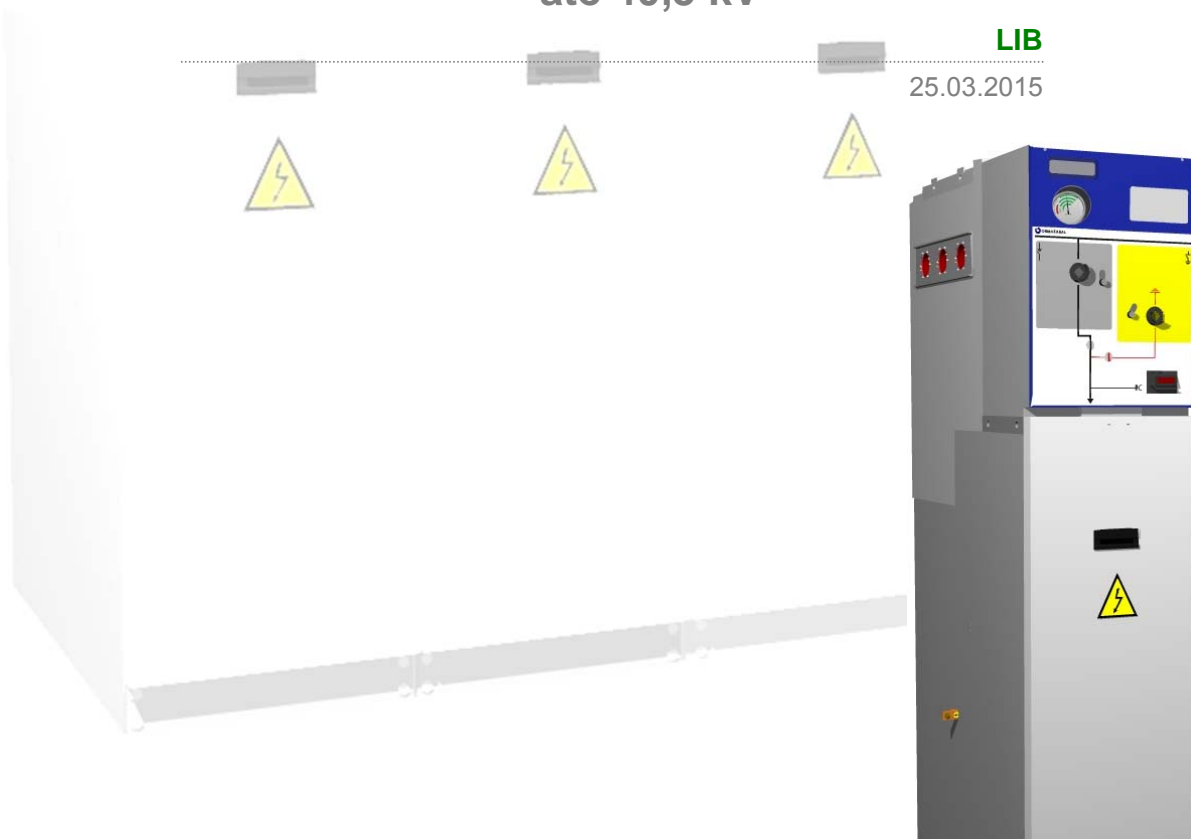
IG-136-PT
versão 09

Instruções gerais

Sistema cgm.3

Celas de média tensão isoladas com gás SF_6 até 40,5 kV

LIB

25.03.2015

ATENÇÃO!

Quando o equipamento de MT estiver em funcionamento, determinados componentes estão sobtensão, outras peças podem estar em movimento e algumas podem atingir altas temperaturas. Assim, a utilização deste equipamento representa riscos eléctricos, mecânicos e térmicos.

Para assegurar um nível aceitável de protecção para pessoas e propriedades e em conformidade com recomendações ambientais apropriadas, a **Ormazabal** *concebe e fabrica os seus produtos de acordo com o princípio de segurança integrada, baseado nos seguintes critérios:*

- ***Eliminação de riscos onde for possível.***
- ***Onde a eliminação de riscos não for técnica ou economicamente viável, são incorporadas funções de protecção apropriadas no equipamento.***
- ***Comunicação sobre os riscos permanentes para facilitar a criação dos procedimentos de funcionamento que previnem esses riscos, formação para o pessoal responsável pelo equipamento e a utilização de equipamento adequado à protecção pessoal.***
- ***Utilização de materiais recicláveis e estabelecimento de procedimentos para a eliminação de equipamentos e componentes para que, assim que chegarem ao fim da sua vida útil, sejam, dentro do possível, adequadamente processados de acordo com as restrições ambientais estabelecidas pelas autoridades competentes.***

Consequentemente, o equipamento ao qual o manual se refere corresponde aos requisitos da secção 11.2 da norma IEC 62271-1. Só deve ser operado por pessoal qualificado apropriado e supervisionado, de acordo com os requisitos da norma EN 50110-1 relativa à segurança de instalações eléctricas e da norma EN 50110-2 relativa a actividades no interior ou nas proximidades de instalações eléctricas. O pessoal deve estar completamente familiarizado com as instruções e avisos presentes neste manual e noutras recomendações de uma natureza mais geral, que são aplicáveis à situação de acordo com a legislação actual.

O acima mencionado deve ser cuidadosamente respeitado, uma vez que o manuseamento correcto e seguro deste equipamento depende não só do seu design, mas também de circunstâncias gerais que, normalmente, vão para além do controlo e responsabilidade do fabricante. Mais especificamente:

- ***O equipamento deve ser manuseado e transportado adequadamente da fábrica para o local de instalação.***
- ***Todo o armazenamento intermédio deve ocorrer em condições que não alterem ou danifiquem as características do equipamento ou dos seus componentes essenciais.***
- ***As condições de assistência devem ser compatíveis com a classificação do equipamento.***
- ***O equipamento deve ser estritamente manuseado de acordo com as instruções dadas no manual, e os princípios de manuseamento e segurança aplicáveis devem ser compreendidos com clareza.***
- ***A manutenção deve ser realizada de forma adequada, tendo em consideração as condições ambientais e de assistência reais no local da instalação.***

O fabricante não se responsabiliza por quaisquer danos indirectos significativos provocados pela violação da garantia, sob qualquer jurisdição, incluindo a perda de rendimento, interrupções e custos resultantes da reparação ou substituição das peças.

Garantia

O fabricante assegura este produto contra qualquer defeito de material e funcionamento durante o período contratual. No caso de serem detetados defeitos, o fabricante pode optar por reparar ou substituir o equipamento. O manuseamento inadequado deste equipamento e a sua reparação pelo utilizador constituem uma violação da garantia.

Marcas registadas e direitos reservados

Face à constante evolução de normas e design, as características dos elementos contidos neste manual são sujeitas a alterações sem notificação prévia.

Estas características, bem como a disponibilidade dos componentes, estão sujeitas a confirmação por parte da **Ormazabal***.*

Conteúdo

1. Descrição e características principais

O sistema **cgm**.3 é formado por um conjunto de celas modulares e compactas, com isolamento integral de SF_6, que permite configurar diferentes esquemas de distribuição eléctrica secundária em média tensão (MT) até 40,5 kV.

Unidades modulares	
cgm.3-l	Cela de linha
cgm.3-s	Cela de interruptor de seccionamento de barramento[1]
cgm.3-s-pt	Cela de interruptor de seccionamento de barramento com ligação à terra pelo lado direito (-ptd) ou pelo esquerdo (-pti)[1]
cgm.3-p	Cela de protecção com fusíveis
cgm.3-v	Cela de disjuntor
cgm.3-rb	Cela de subida de barramento
cgm.3-rc	Cela de subida de cabos
cgm.3-m	Cela de medida[1]
Unidades compactas	
cgm.3-2lp	Cela compacta com duas funções de linha e uma de protecção com fusíveis[1]

Este sistema de celas foi concebido para dar resposta aos requisitos das seguintes normas:

Norma	Descrição
IEC 62271-1	Especificações comuns para a aparelhagem de alta tensão e normas de controlo.
IEC 62271-200	Aparelhagem em invólucro metálico de corrente alterna para tensões aplicadas superiores a 1 kV e inferiores ou iguais a 52 kV.
IEC 62271-102	Seccionadores e seccionadores com ligação à terra de corrente alterna.
IEC 62271-103	Interruptores de alta tensão para tensões aplicadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
IEC 62271-105	Combinações interruptor-fusíveis de corrente alterna.
IEC 62271-100	Disjuntores de corrente alterna para alta tensão.
IEC 60529	Graus de protecção para estruturas.
IEC 61958 / IEC 61243-5	Sistemas indicadores de presença de tensão

[1] Disponível até 36 kV.

1.1. Elementos da cela

Cada cela é composta por uma série de compartimentos independentes:

1. Cuba SF_6.
2. Compartimento de mecanismos de manobra.
3. Base:
   - **3a.** Compartimento de cabos.
   - **3b.** Compartimento de saídas de gases.

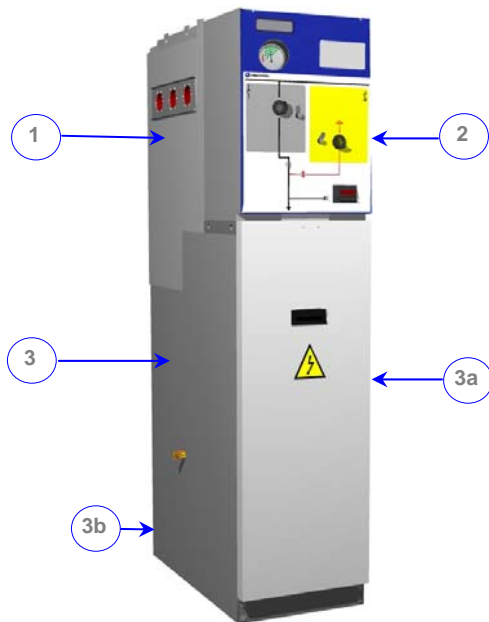



Figura 1.1: *Elementos principais de celas modulares* **cgm**.3

Figura 1.2: *Elementos principais de celas compactas* **cgm**.3

Figura 1.3: *Cuba de gás*

(1) **Cuba de gás:** compartimento estanque que acomoda o barramento e os elementos de corte e manobra, usando o gás SF_6 como meio isolante.
A cuba dispõe de uma membrana para facilitar a saída de gases em caso de arco interno.

Figura 1.4: *Manómetro*

Cada cuba dispõe de um manómetro indicador facilmente visível a partir do exterior da cela. A escala do manómetro está dividida em diferentes cores: vermelho, cinzento e verde. Para um funcionamento seguro, a agulha deve estar na zona verde da escala de temperatura correspondente.

Inclui um dispositivo de fixação do interruptor, protegido por cadeado, que permite a substituição do mecanismo de manobra em qualquer uma das três posições do interruptor - seccionador: fechado, aberto ou ligado à terra.

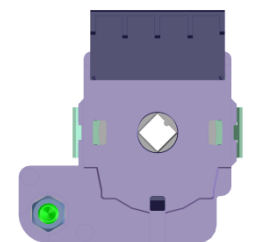



Figura 1.5: *Dispositivo de fixação do interruptor*

Interruptor - seccionador e seccionador de ligação à terra: Dispõe de três posições: fechado, aberto e ligado à terra.

A operação deste interruptor é realizada através de mecanismos de manobra com dois eixos distintos: um para o interruptor (comutação entre as posições de interruptor fechado e interruptor seccionado); e outro para o seccionador de ligação à terra (que comuta entre as posições de interruptor seccionado e ligado à terra) dos cabos de ligação e, no caso de protecção com fusíveis, de seis garras dos porta-fusíveis.

Estes elementos são de operação independente[2] de forma que a sua velocidade de actuação não dependa da velocidade de manobra da operação manual.

Disjuntor de corte no vácuo: o disjuntor da cela **cgm**.3-v usa a tecnologia de corte no vácuo.

A acção sobre o disjuntor é realizada através de botões situados na parte frontal da cela. Para a operação manual da mesma, é necessário proceder à carga de molas, utilizando a alavanca específica disposta para o efeito.

Na cela de disjuntor **cgm**.3-v existem duas opções para assegurar a distância de seccionamento:

a) **mecanismo de manobra RA(M)V**. O disjuntor vem equipado de série com um seccionador e um seccionador de ligação à terra.
b) **mecanismo de manobra A(M)V, A(M)V (3G) ou RA(M)V (3G)**. O disjuntor vem equipado de série com um interruptor-seccionador e um seccionador de ligação à terra.

Em ambos os casos, a operação sobre este elemento realiza-se através de uma alavanca específica consoante o tipo de mecanismo de manobra.

As celas de disjuntor **cgm**.3-v motorizadas podem dispor, de forma opcional, de um dispositivo electromecânico de segurança, denominado bobina de tensão mínima. A sua função é de garantir, caso haja uma queda de tensão auxiliar inesperada de mais de 30%, que o disjuntor da cela se abre.

ATENÇÃO

Quando as celas de disjuntor cgm.3-v com mecanismo de manobra A(M)V ou RA(M)V contam com uma bobina de tensão mínima, uma possível falta de tensão auxiliar na bobina poderia provocar o bloqueio da cela, se esta última se encontra na posição de ligação à terra.

Para que isto possa ser evitado, a bobina de tensão mínima dispõe de um mecanismo de bloqueio manual que retém a haste de disparo enquanto o mecanismo manual permanece accionado e a bobina não apresenta tensão.

Para mais informação sobre como realizar o bloqueio manual da bobina de tensão mínima ou a maneira de actuar perante um bloqueio acidental da cela, consultar o documento de instruções para peças de substituição e acessórios RA-216.

[2] Aplicável às celas do sistema **cgm**.3, excepto ao seccionador da cela **cgm**.3-v com mecanismo de manobra RA(M)V.

② **Compartimento de mecanismos de manobra:** Neste compartimento ocorre a acção sobre o interruptor-seccionador, ou sobre o disjuntor, dependendo do tipo de cela. Na tampa deste compartimento encontra-se um esquema sinóptico do circuito principal de média tensão.

Os indicadores de posição dos elementos de manobra estão totalmente integrados no esquema sinóptico.

Elementos da zona de mecanismo de manobra nas celas modulares:

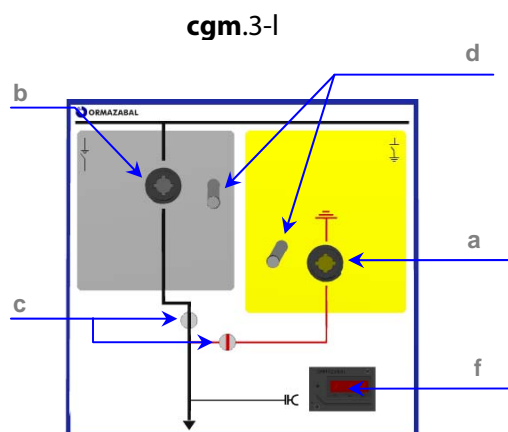



Figura 1.6: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-l

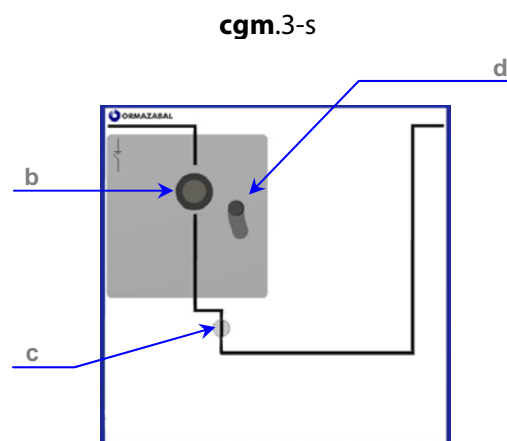



Figura 1.7: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-s

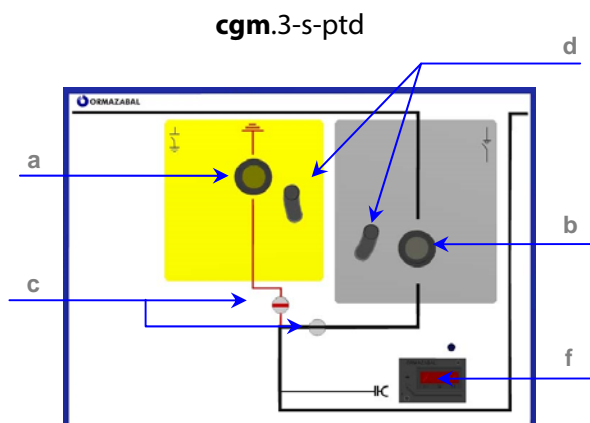



Figura 1.8: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-s-ptd

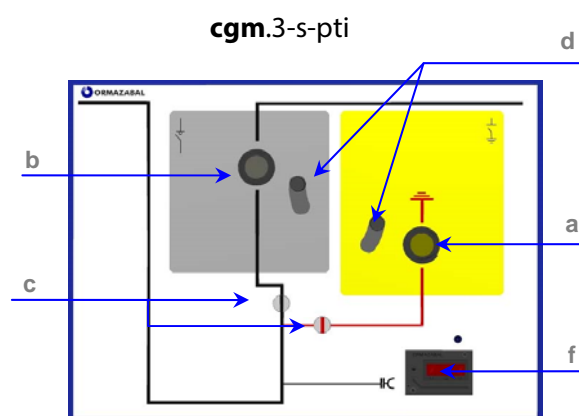



Figura 1.9: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-s-pti

Onde:

a: Zona de accionamento do seccionador de ligação à terra
b: Zona de accionamento do interruptor-seccionador (mecanismos de manobra B e BM)
c: Sinalização de posição do interruptor e seccionador de ligação à terra
d: Botão de acesso ao eixo de accionamento
f: Indicador de presença de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds

cgm.3-p

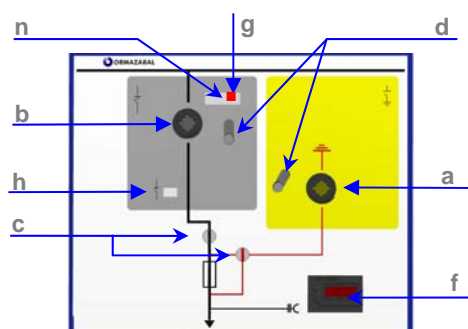



Figura 1.10: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-p

cgm.3-v

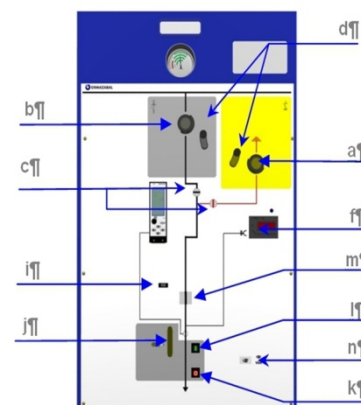
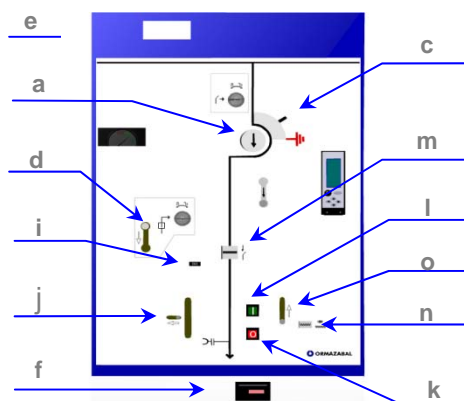



Figura 1.11: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-v *tipo RA(M)V*

Figura 1.12: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-v *tipo A(M)V*

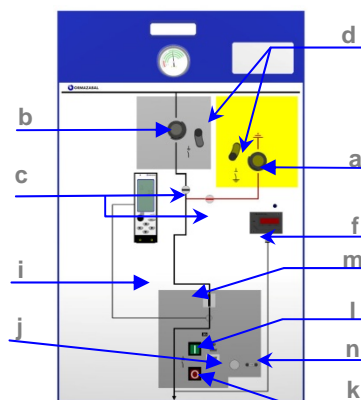



Figura 1.13: *Esquema sinóptico das celas* **cgm**.3-v *de tipos AV (3G) e RAV (3G)*

Onde:

a: Zona de accionamento do seccionador de ligação à terra
b: Zona de carga das molas e accionamento simultâneo do interruptor (mecanismos de manobra BR-A) / Accionamento do seccionador (mecanismo de manobra B).
c: Sinalização de posição do interruptor e seccionador de ligação à terra
d: Botão de acesso ao eixo de accionamento
e: Encravamento com fechadura
f: Indicador de presença de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
g: Botão de abertura do interruptor (mecanismo de manobra BR-A)
h: Sinalização de estado de fusível
i: Contador de manobras
j: Eixo de carga de molas
k: Abertura do disjuntor
l: Fecho do disjuntor
m: Sinalização de posição do disjuntor .
n: Indicação de carga das molas
o: Libertação do bloqueio da tampa do compartimento de cabos .

cgm.3-rb **sem ligação à terra**

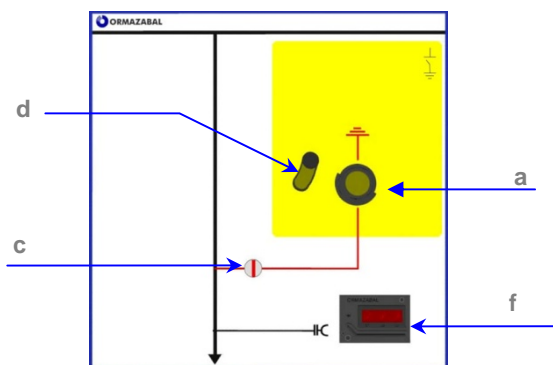



Figura 1.14: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-rb *com ligação à terra*

cgm.3-rb **com ligação à terra**

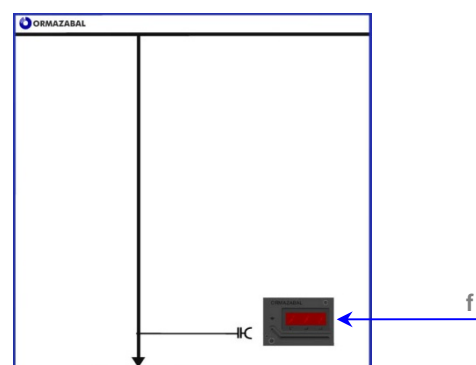



Figura 1.15: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-rb *sem ligação à terra*

cgm.3-rc

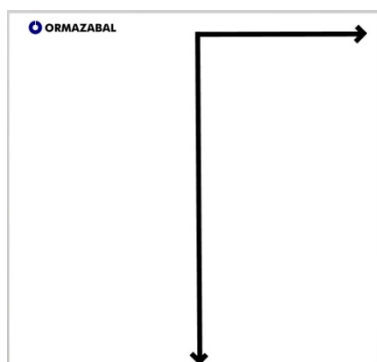



Figura 1.16: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-rc

cgm.3-m

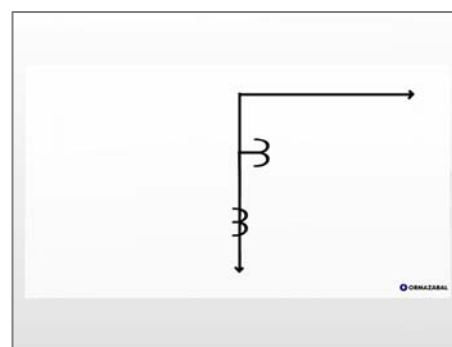



Figura 1.17: *Esquema sinóptico da cela* **cgm**.3-m

Onde:

a: Zona de accionamento do seccionador de ligação à terra
c: Sinalização de posição do interruptor de ligação à terra
d: Botão de acesso ao eixo de accionamento
f: Indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

Elementos da zona de mecanismo de manobra nas celas compactas:

cgm.3-2lp

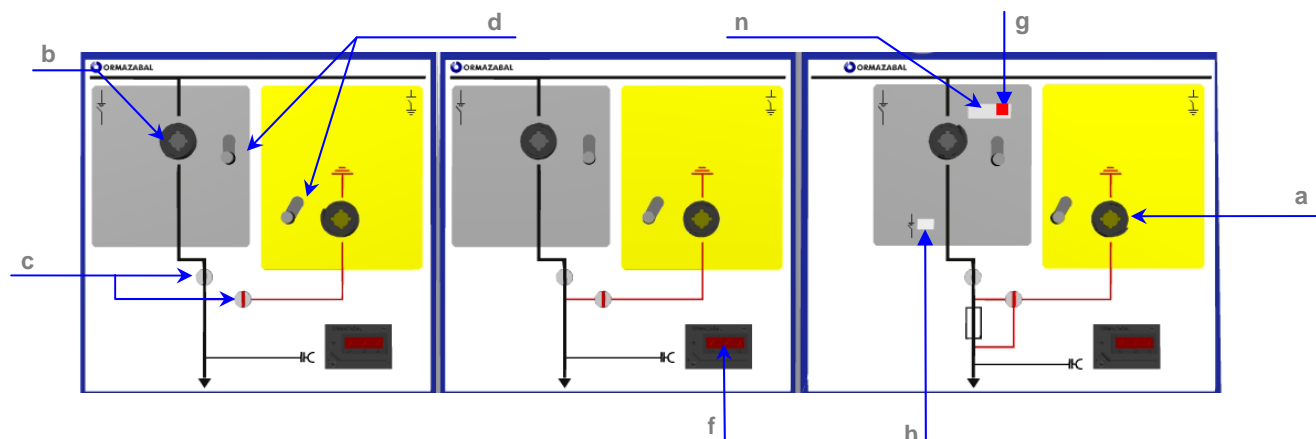



Figura 1.18: *Esquema sinóptico de celas* **cgm**.3-2lp *compactas*

Onde:

a: Zona de accionamento do seccionador de ligação à terra
b: Zona de accionamento do interruptor e carga de molas (mecanismo de manobra BR-A)
c: Sinalização de posição do interruptor e seccionador de ligação à terra
d: Botão de acesso ao eixo de accionamento
f: Indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
g: Botão de abertura do interruptor (mecanismo de manobra BR-A)
h: Sinalização de estado de fusível
n: Indicação de carga das molas

3

Base: constituída pelo **compartimento de cabos** (3a) e pelo **compartimento de saída de gases** (3b), ver Figuras 1.1 e 1.2. O primeiro está situado na zona inferior dianteira da cela e dispõe de uma tampa, bloqueada com a ligação à terra do equipamento, que permite o acesso frontal aos cabos de Média tensão.

O compartimento de saída de gases está localizado na zona inferior traseira da cela. Em caso de arco interno, os gases produzidos são desviados para baixo e para trás, nunca incidindo sobre as pessoas, os cabos ou o resto da aparelhagem da instalação[3].

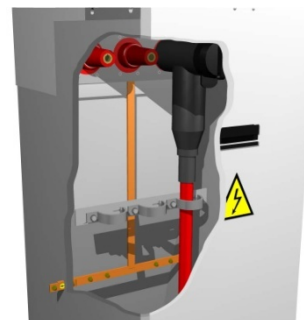
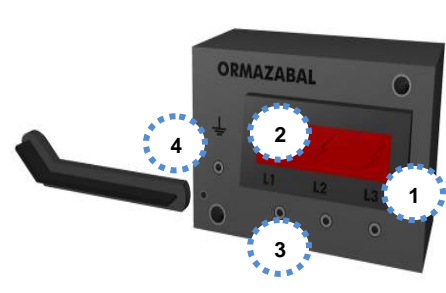



Figura 1.19: *Compartimento de cabos*

[3] Para celas de arco interno de 1 s, os gases derivam para o fosso.

1.1.1. Indicador de presença de tensão

A **Ormazabal** dispõe de duas opções para a indicador de presença de tensão:

- A unidade **ekor**.vpis para a indicação de presença de tensão foi concebida em conformidade com a norma IEC 61958. Portanto, a indicação de "presença de tensão" aparece quando a tensão fase-terra é maior ou igual a 45% da tensão nominal e não aparece quando a tensão fase-terra é menor que 10% da tensão nominal.
- A unidade **ekor**.ivds para a detecção de presença de tensão foi concebida em conformidade com a norma IEC 61243-5. Portanto, a indicação de "presença de tensão" aparece quando a tensão fase-terra está entre 45% e 120% da tensão nominal e não aparece quando a tensão fase-terra é inferior a 10% da tensão nominal.

Ambas unidades proporcionam uma indicação visual clara para o utilizador, sem necessidade de utilizar uma fonte de alimentação auxiliar para o seu funcionamento.

A indicação de presença de tensão para cada uma das três fases realiza-se através da iluminação intermitente dos indicadores.

A unidade de detecção de tensão apresenta as seguintes indicações:

1 **L 1, L2 L3**
Assinalam cada uma das fases do indicador
A numeração corresponde à ordem de fases, da esquerda para a direita, se estiver de frente para a cela. Cada fase apresenta um ponto de teste para proceder à concordância de fases.

2 **Sinalização da presença de tensão**
A iluminação intermitente corresponde à presença de tensão nessa fase.

3 **Ponto de teste das fases**
Cada fase apresenta um ponto de teste para proceder à concordância de fases.

4 **Ponto de teste com ligação à terra**
A sua utilização é exclusiva para a realização da comparação de fases.

Figura 1.20: *Unidade de indicação de presença de tensão*

Os pontos de teste das três fases e de ligação à terra facilitam a verificação da concordância de fases[4] entre celas. Para tal, pode-se utilizar o comparador de fases específico **ekor**.spc da **Ormazabal**.

ATENÇÃO

Se os indicadores na unidade de ekor.vpis não se acenderem, comprove por outros meios a ausência de tensão.

[4] Ver secção 5.1. **ekor**.spc - ***Verificação de presença de tensão e concordância de fases***.

1.1.2. **ekor**.sas - Unidade de alarme sonoro de prevenção de ligação à terra

A unidade de alarme sonoro de prevenção de ligação à terra **ekor**.sas é um indicador acústico que funciona associado ao botão do eixo de ligação à terra e ao indicador de presença de tensão, **ekor**.vpis. Ambos funcionam dentro da mesma gama. O alarme é activado quando, havendo tensão na ligação de Média tensão da cela, se opera sobre o botão de acesso ao eixo de accionamento do seccionador de ligação à terra. Nesse momento, um som alerta o operador do risco de provocar um curto-circuito na rede se este efectuar a manobra.

NOTA

- **Nas celas que dispõem de unidade ekor.vpis para a indicação de presença de tensão, a unidade ekor.sas vem incorporada de série nas funções de linha do sistema cgm.3 e pode ser fornecida a pedido no resto das funções.**
- **As celas que dispõem da unidade ekor.ivds para a detecção de presença de ausência de tensão não têm instalada a unidade ekor.sas em nenhum dos casos (opção não compatível)**

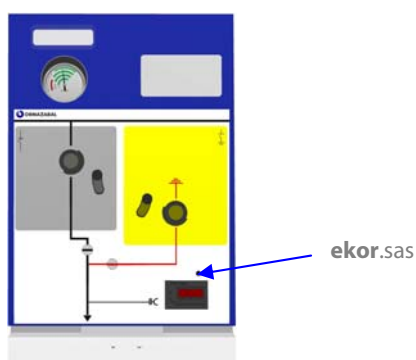



Figura 1.21: *Vista detalhada da localização de* **ekor**.sas *na cela* **cgm**.3-l

1.1.3. Placa de características

Cada cela inclui a sua placa de características, onde são indicados alguns dos seguintes valores:

Figura 1.22: *Placa de características na cela* **cgm**.3-l

Placa de características	
N.º	Número de série da cela(*)
Tipo	Sistema de celas**Ormazabal.**
Designação	Modelo de cela
Norma	Normativa aplicada ao equipamento
Denom.	Denominação do equipamento
U_r	Tensão nominal do equipamento (kV)
U_p	Tensão suportada com impulso tipo raio (kV)
U_d	Tensão suportada com frequência industrial (kV)
f_r	Frequência nominal do equipamento (Hz)
I_r	Intensidade nominal do equipamento (A)
Manual de instruções	Manual de instruções gerais (IG) correspondente ao sistema
Classe	Classe do mecanismo de manobra de acordo com IEC 62272-103 (anterior IEC 60265-1)
N	Número de manobras de corte de carga principalmente activa
I_k / I_p	Corrente admissível de curta duração/Valor de pico admissível de curta duração
t_k	Tempo de corrente admissível de curta duração
P_{re}	Pressão de gás dentro da cuba (MPa)
P_{me}	Pressão de gás mínima de funcionamento (MPa)
SF_6	Massa de fluido isolante (g)
Ano	Ano de fabrico
TC	Classe térmica
IAC	Classificação de arco interno

(*) Em caso de acidente ou problema, fornecer o número indicado à **Ormazabal**.

1.2. Características mecânicas

As dimensões e pesos da celas do sistema **cgm**.3 são representados na tabela que se segue.

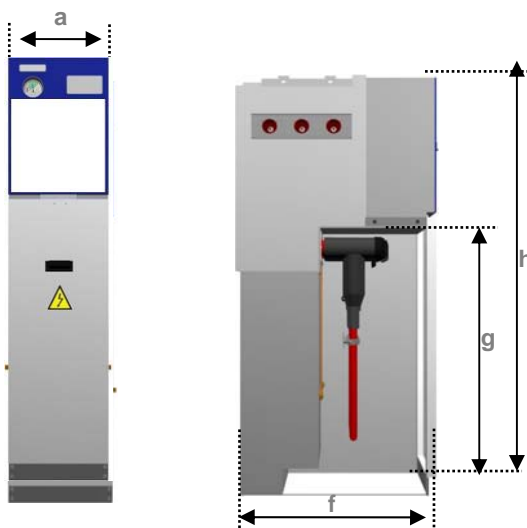



Figura 1.23: *dimensões* **cgm**.3

Módulo		Largura (a) [mm]	Profundidade (f) [mm]	Altura (h) [mm]	Altura travessia (g) [mm]	Peso [kg]
l	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	418	850[1]	1745	1042	142
	Arco interno[5] até 25 kA - 1 s					162
s	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	418	850	1745	-	135
	Arco interno[5] até 20 kA[6] - 1 s					143
s-pt	Arco interno Até 20 kA - 0,5 s	600	850	1745	-	175
	Arco interno[5] até 20 kA[6] - 1 s					185
p	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	480	1010	1745	525	220
	Arco interno[5] até 25 kA - 1 s					230

[1] Celas de cabo duplo: 930 mm.
[5] A categoria IAC significa que todos os compartimentos da cela de média tensão estão protegidos contra o arco interno.
[6] Ensaios realizados com uma corrente de ensaio de 21 kA.

Módulo		Largura (a) [mm]	Profundidade (f) [mm]	Altura (h) [mm]	Altura travessia (g) [mm]	Peso [kg]
a(m)v	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	600[2]	850	1745	695	250
	Arco interno[5] até 20 kA[6] - 1 s					255
ra(m)v	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	600	850	1800	745	250
a(m)v(3g) ra(m)v(3g)	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	600	850	1745	695	250
	Arco interno[5] até 25 kA[6] - 1 s					255
rc esq[3]	-	367	831	1745	-	42
rc drt[3]						
rb rb com ligação à terra	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	418	850[1]	1745	1042	138
	Arco interno[5] até 25 kA - 1 s					158
m[3]	-	1100	1160	1950	-	290
		900				258
2lp	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	1316	1010[4]	1745	Linha 1042 / Protecção 525	440
	Arco interno[5] até 20 kA[6] - 1 s					490

[1] Celas de cabo duplo: 930 mm.
[2] Opcionalmente existe um módulo de cela **cgm**.3-v tipo A(M)V com uma largura de 595 mm. Consultar a **Ormazabal**.
[3] Este modelo de cela não tem protecção contra arco interno.
[4] Com posições de linha de cabo duplo: 1090 mm.
[5] A categoria IAC significa que todos os compartimentos da cela de MT estão protegidos contra o arco interno.
[6] Ensaios realizados com uma corrente de ensaio de 21 kA.

2. Transporte

2.1. Meios de elevação

As celas devem estar sempre na posição vertical, directamente sobre o solo ou sobre uma palete, dependendo do tipo de manipulação a executar.

Para conjuntos **cgm**.3, com um máximo de 4 unidades funcionais, a manipulação deve ocorrer através de um dos seguintes métodos:

1. Através de um empilhador ou de um porta-paletes[5].

Figura 2.1: *Elevação de cela modular* **cgm**.3 *com empilhador*

2. Por elevação através de cabos fixos aos suportes laterais de elevação na parte superior da cela. A carga deverá ficar o mais vertical possível (com um ângulo superior a 60º em relação ao plano horizontal).

Figura 2.2: *Elevação de uma cela modular* **cgm**.3 *com cabos*

3. Através de cilindros por baixo da cela, em caso de impossibilidade de recurso aos métodos anteriores. Outra opção pode ser fazer deslizar as celas sobre varetas (que podem ser depois usadas para superar o fosso).

[5] Colocar a parte traseira da cela virada para o condutor, de forma a evitar danos na parte da frente.

4. Para a manipulação de **conjuntos de 5 unidades funcionais cgm**.3 (módulos acoplados ou compactos), é necessário o uso de sistemas de elevação (cabos, balancins, etc.) devendo o ângulo de elevação ser superior a 65º e inferior a 115º, de forma a evitar possíveis danos nas celas no momento da sua elevação.

Figura 2.3: *Elevação de conjunto* **cgm**.3 *de 5 unidades funcionais*

Figura 2.4: *Elevação do conjunto de* **cgm**.3 *com empilhador*

ATENÇÃO

Para conjuntos de celas com caixas de controlo, é obrigatória a utilização de balancins. Como única excepção, podem ser usados cabos se todas as celas de conjunto tiverem instaladas caixas de controlo de idêntica altura.

2.2. Localização da documentação e dos acessórios no transporte

Durante o transporte, a cela deve estar perfeitamente assente e segura, evitando assim a movimentação da carga, passível de causar danos no equipamento.

Juntamente com as celas, é fornecida a respectiva documentação (Instruções Gerais, esquemas eléctricos, etc.) e uma série de acessórios localizados na parte traseira das celas de MT, tal como indicado na figura:

> **i NOTA**
>
> **Para os modelos de celas de arco interno de 1 s, a caixa de acessórios encontra-se situada no tecto da cuba.**

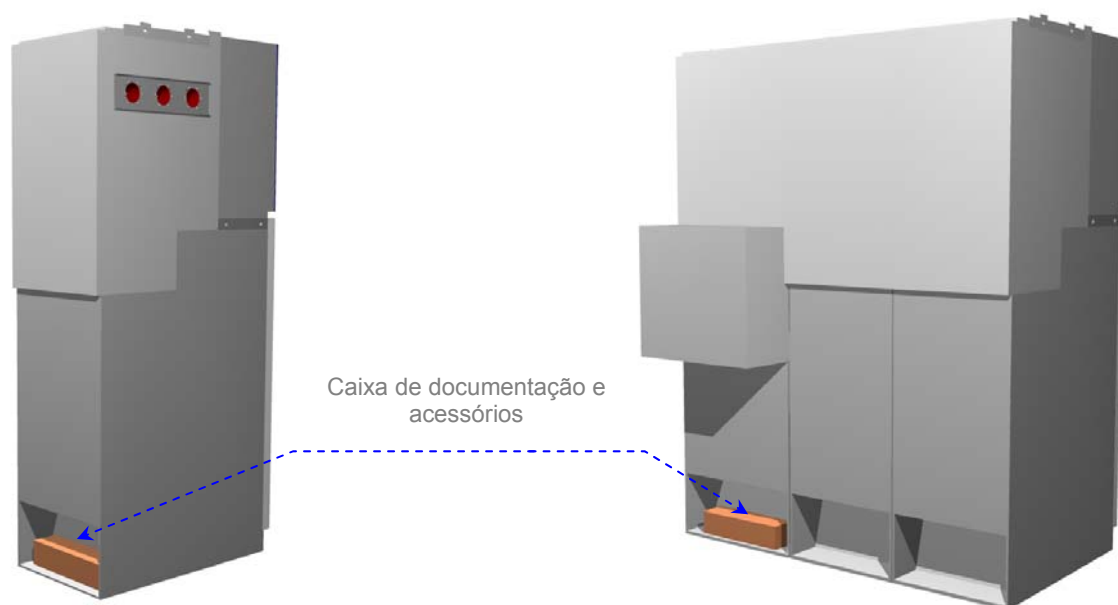



Figura 2.5: *Localização da documentação e dos acessórios no transporte*

Dependendo do modelo de cela, a caixa de acessórios contém alguns dos seguintes elementos:

- Documentos com as instruções gerais do **IG-136** da **Ormazabal**
- Alavanca de manobra
- Alavanca de carga de molas
- Kit de união de celas:
    - **ormalink**
    - Molas
    - Lubrificante Syntheso
    - Platina de ligação à terra
- Kit de tampas finais:
    - Conjunto final de celas
    - Fio de nylon
    - Tampas de plástico
    - Cobertura lateral

3. Armazenamento

Em caso de armazenamento, as celas de média tensão da **Ormazabal** devem ser colocadas sobre chão seco ou material isolante de humidade, sempre na sua embalagem original.

Após armazenamento prolongado, limpar cuidadosamente todas as peças isolantes antes de colocar o equipamento em funcionamento. A zona envolvente deve ser limpa com um pano limpo e seco que não liberte pêlos ou fibras.

40 ºC máx.

- 5 ºC mín.

> **NOTA**
>
> **Encontram-se disponíveis celas até à classe: «– 30 ºC interior (– 40 ºC armazenamento)».**

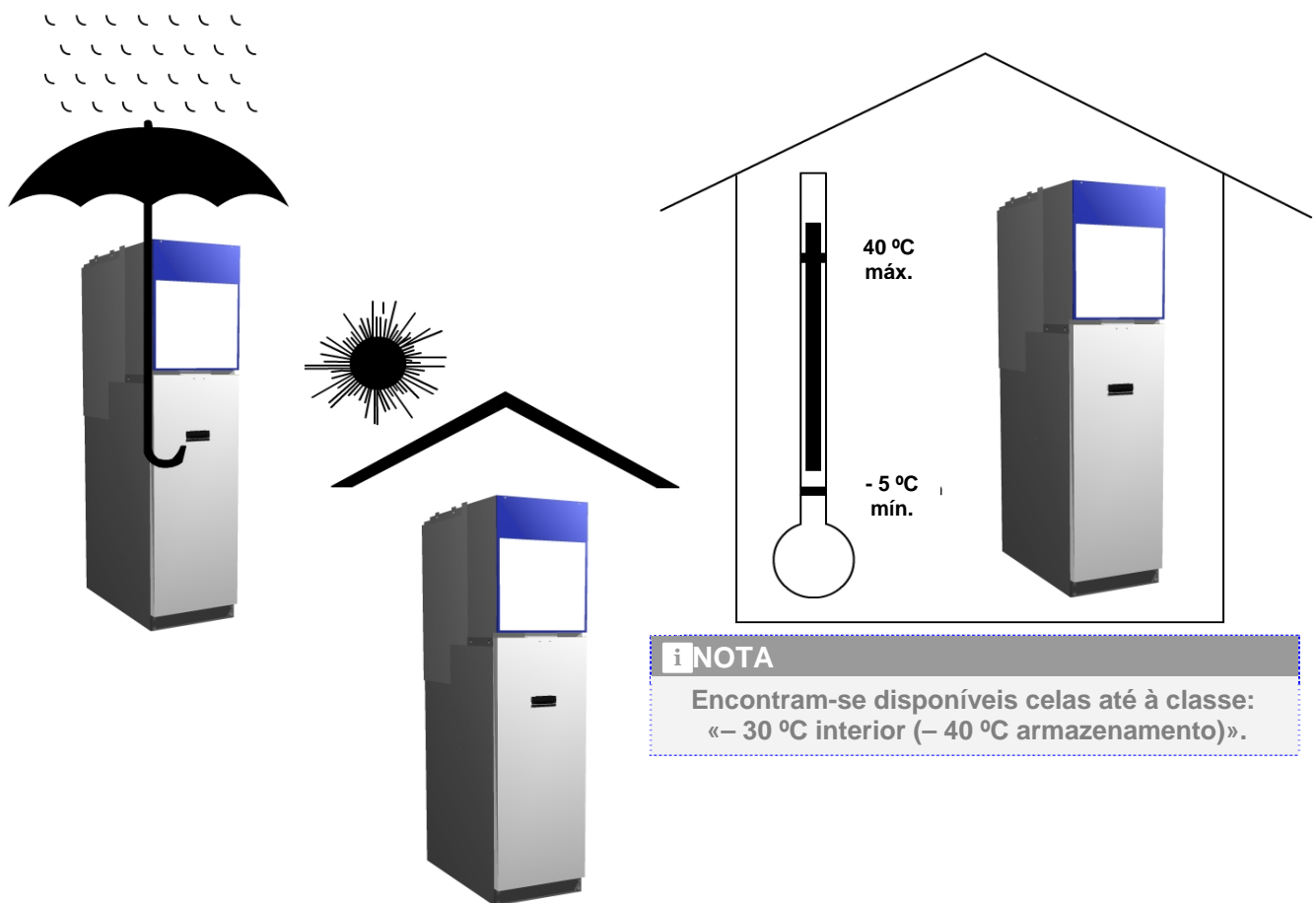



Figura 3.1: *Condições de armazenamento em celas de média tensão*

O armazenamento deve ser sempre no INTERIOR, nas condições recomendadas em seguida:

● A temperatura do ar ambiente não deve exceder os 40 ºC e o seu valor médio, medido num período de 24 horas, não deve superar os 35 ºC.

● A temperatura do ar ambiente não deve descer abaixo dos - 5 ºC. Também se encontram disponíveis celas com temperatura de armazenamento até - 15 ºC ou até - 40 ºC.

● A aparelhagem deve ser protegida da radiação solar directa.

● A altitude não será superior a 2000 m.

● O ar ambiente não deve estar contaminado de forma significativa por pó, fumo, gases corrosivos e/ou inflamáveis, vapores ou sal.

● A aparelhagem deve ser protegida da chuva e as condições de humidade devem ser as seguintes:

- o valor médio da humidade relativa, medido num período de 24 horas, não deve superar os 95%.

- o valor médio da pressão de vapor de água, medido num período de 24 horas, não deve exceder os 2,2 kPa.

- o valor médio da humidade relativa, medido num período de um mês, não deve superar os 90%.

- o valor médio da pressão de vapor de água, medido num período de um mês, não deve exceder os 1,8 kPa.

● Durante o transporte, as vibrações provocadas por causas externas ou por movimentos sísmicos devem ser insignificantes.

Quaisquer outro tipo de condições deve ser notificado previamente, visto que os equipamentos devem adequar-se à pressão atmosférica existente. Caso contrário, a agulha pode indicar um valor enganador (escala vermelha), apesar de o valor da pressão interna estar correcto. Caso contrário, a agulha do manómetro pode indicar um valor enganador, apesar do equipamento de pressão interna estar correcto.

4. Instalação

4.1. Desempacotar o equipamento

As celas do sistema **cgm**.3 são fornecidas protegidas por uma cobertura de plástico.

Uma vez recebido o equipamento, deve-se confirmar se o pedido e a documentação associada correspondem ao que foi fornecido.

O processo de desempacotamento do equipamento é o seguinte:

1. Com uma faca, x-acto ou outra ferramenta semelhante, cortar o celofane que envolve a cela[6].
2. Retirar o celofane.
3. Desprender os cantos de esferovite.
4. Desaparafusar os elementos de fixação da base com a palete.
5. Retirar a palete, movimentando a cela conforme recomendado no parágrafo 2.1.
6. Desempacotar a caixa de acessórios localizada na parte posterior inferior da cela ou no tecto da cela, consoante o modelo da mesma.
7. Retirar o plástico adesivo protector da tampa do compartimento de cabos.
8. Desfazer-se do material restante de forma a não prejudicar o meio ambiente.

Recomenda-se a realização de uma inspecção visual aos equipamentos, de forma a verificar a existência de danos causados pelo transporte. Nesse caso, entrar imediatamente em contacto com a **Ormazabal**.

ATENÇÃO

Não retirar o plástico adesivo da tampa do compartimento de cabos pode fazer com que a ligação à terra não tenha a continuidade adequada.

[6] Recomenda-se cortar o celofane pela parte posterior da cela ou por um canto para não riscar a superfície.

4.2. Obra de construção civil

As distâncias mínimas para as paredes e para o tecto, assim como do fosso para os cabos de MT são as seguintes:

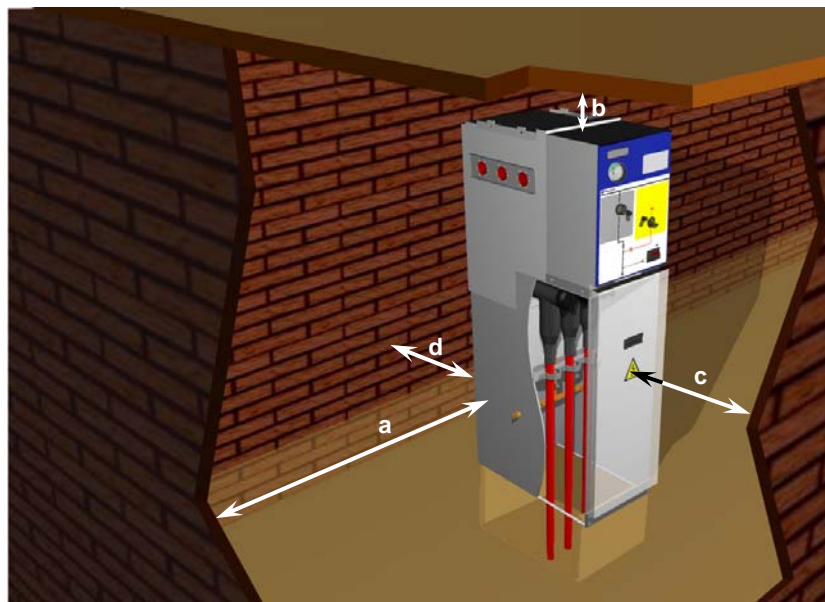



Figura 4.1: *Distâncias mínimas de instalação*

Distâncias mínimas [mm]	
Distâncias	
Parede lateral (a)	100
Tecto (b)	600
Passagem frontal (c)	500(*)
Função	**Parede traseira (d)**
cgm.3-l/s	100 / 160(**)
cgm.3-p / 2lp	0
celas de disjuntor **cgm**.3-v	100 / 160(**)
cgm.3-m	0
cgm.3-rc/rb	100 / 160(**)

(*) A regulação espanhola de AT (MIE-RAT 14) exige um espaço isolado de funcionamento mínimo de 1000 mm
(**) Esquemas combinados com módulos p e 2lp.

> **NOTA**
>
> **Estas medidas foram obtidas a partir de ensaios de arco interno realizados num espaço de 2300 mm de altura, para os módulos isolados com gás, de acordo com o anexo A da norma IEC 62271-200.**

O espaço necessário para realizar uma ampliação do conjunto com uma nova cela é de 250 mm mais a largura da nova cela[7].

[7] Em caso de dúvida, consultar a **Ormazabal**.

4.3. Fixação ao solo

Para a montagem das celas é necessária uma boa nivelação do solo com o objectivo de evitar deformações que dificultem a união entre as mesmas.

A fixação das celas ao solo pode ser realizada com ou sem um perfil.

4.3.1. Fixação ao solo sobre um perfil

Se o solo do posto de transformação não apresentar uniformidade, recomenda-se a instalação do conjunto de celas sobre um perfil auxiliar que facilite a sua ligação. Esse perfil, que pode ser fornecido mediante pedido, deve ser fixado ao chão através de parafusos de expansão ao solo.

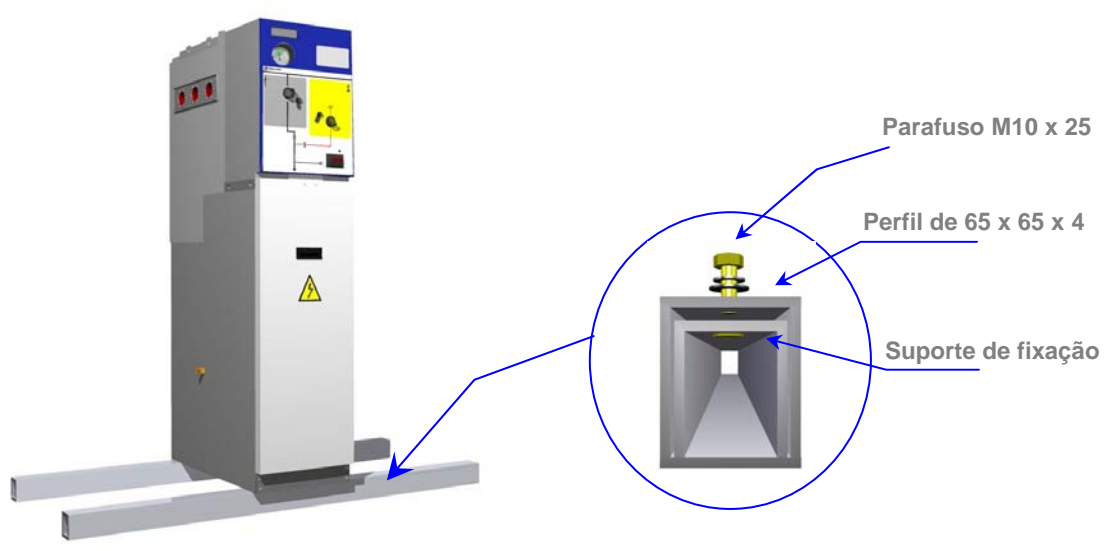



Figura 4.2: *Fixar celas sobre um perfil*

4.3.2. Fixação ao solo com suporte

Se o solo apresentar uma nivelação adequada, as celas podem ser fixadas directamente ao mesmo.

O processo de fixação ao solo é o seguinte:

1. O interruptor da cela deve estar na posição de ligado à terra[8].

NOTA

Por defeito, as celas são fornecidas com o interruptor colocado na posição de ligado à terra.

[8] Ver secção 5. ***Sequência de operações*** no documento de Instruções gerais.

2. De seguida, retirar a tampa do compartimento de cabos, puxando-a para cima e para a frente, utilizando o botão central da própria tampa, como se mostra na figura.

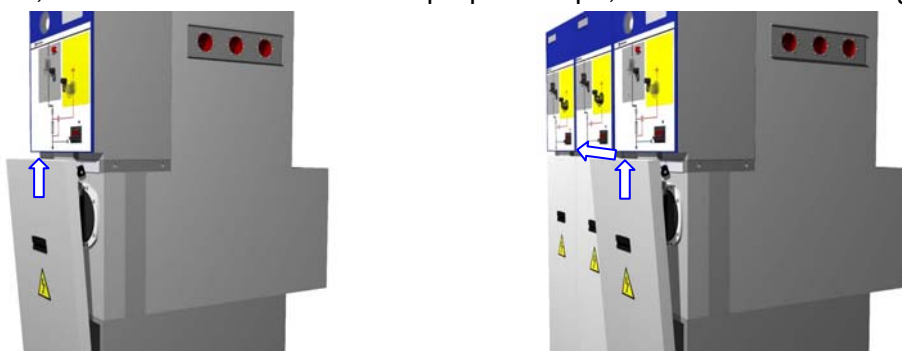



Figura 4.3: *Retirar a tampa do compartimento de cabos*

3. Fixar a primeira cela ao solo da instalação através de parafusos nos pontos preparados na base da mesma. Desta forma, evitam-se deslocamentos ou vibrações causados por curto-circuitos, possíveis inundações no posto de transformação, etc. Ter em consideração as dimensões e imagens que se mostram de seguida.

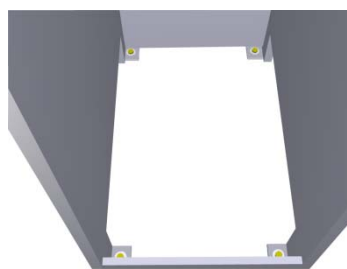



Figura 4.4: *Localização de pontos de fixação em celas* **cgm**.3

Dimensões de fixação [mm]									
Módulo	**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**			**g**
						Arco interno 20 kA – 0,5 s	**Arco interno 20 kA – 1 s**	**Arco interno 25 kA – 1 s**	
l	50	368	245	-	-	540	710	710	-
s	50	368	-	-	-	540	710	-	-
s-pt	50	550	-	-	-	540	710	-	-
p	50	430	60	-	-	540	710	710	-
a(m)v	50	550	325	-	-	540	710	-	-
ra(m)v	50	550	325	-	-	540	-	-	-
a(m)v (3G) ra(m)v (3G)	50	550	325	-	-	540	710	710	-
rb	50	368	245	-	-	540	710	710	-
rb com ligação à terra	50	368	245	-	-	540	710	710	-
m	35	1030(*)	235	-	-	1030	1030	-	-
rc	50	317	435	-	-	540	-	-	rc esq 209 rc drt 158
2lp	50	368	245	430	418	540	710	710	60

(*) Separação entre fixações para largura de cela de 1100 mm; separação de 830 mm para largura de cela de 900 mm.

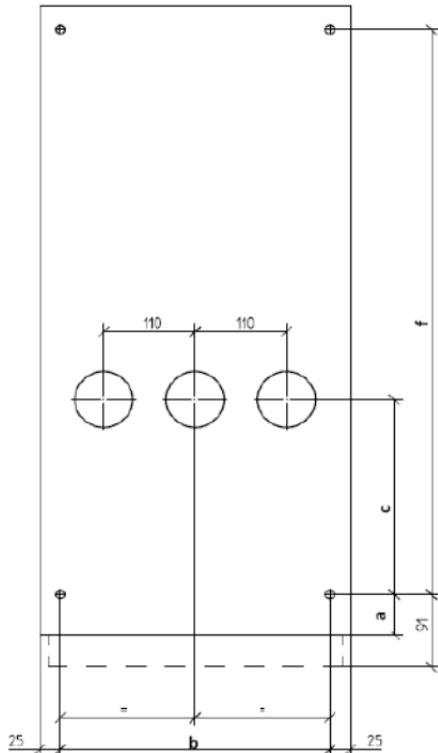



Figura 4.5: *Pontos de fixação em celas* **cgm**.3 -l, -s, -s-pt, -p,-ra(m)v,-a(m)v -a(m)v (3g), -ra(m)v (3g), -rb, -rb-pt

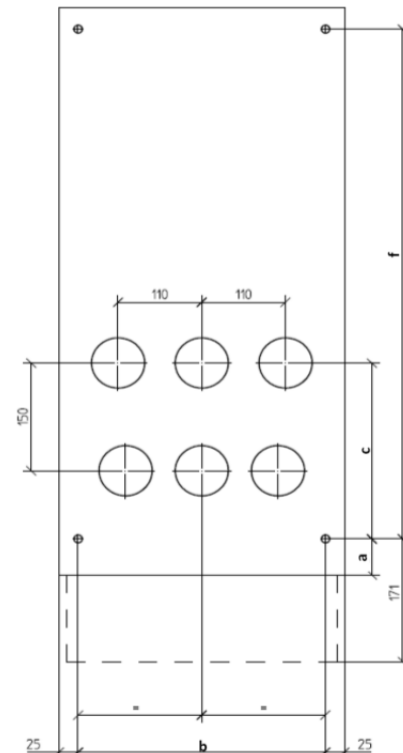



Figura 4.6: *Pontos de fixação em celas* **cgm**.3 -l, -s, -s-pt, -p, -ra(m)v, -a(m)v, -a(m)v(3g), -ra(m)v (3g), -rb,-rb-pt *cabo duplo*

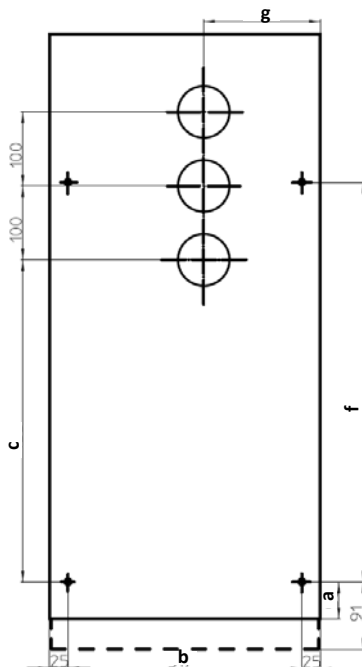



Figura 4.7: *Pontos de fixação em celas* **cgm**.3-rc

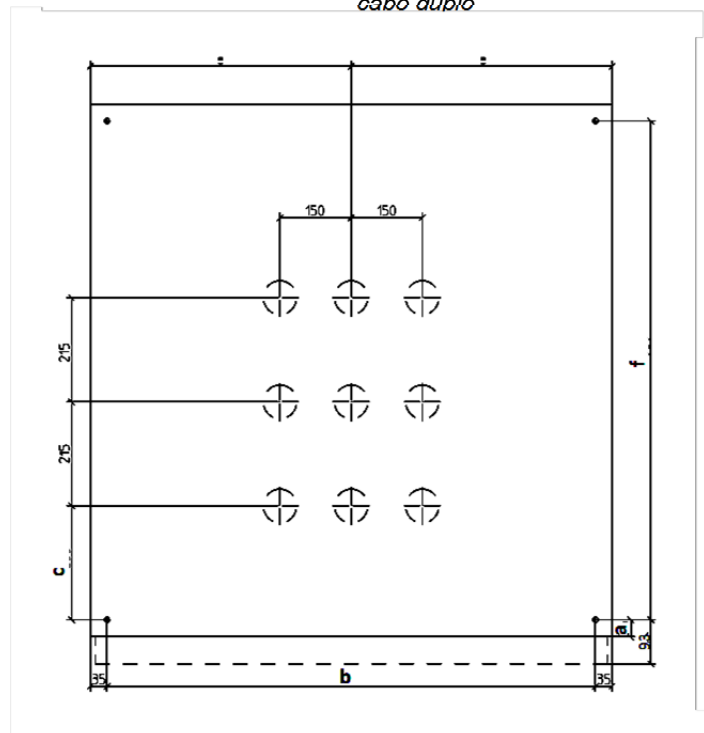



Figura 4.8: *Pontos de fixação em celas* **cgm**.3-m

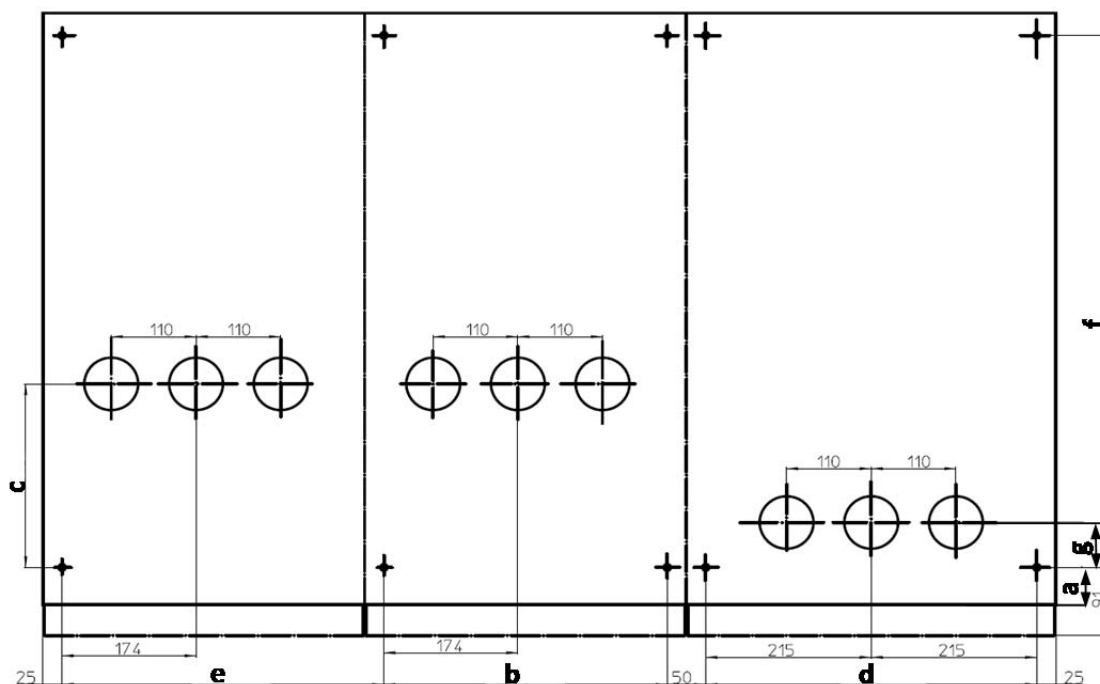



Figura 4.9: *Pontos de fixação em celas* **cgm**.3-2lp e passa-cabos

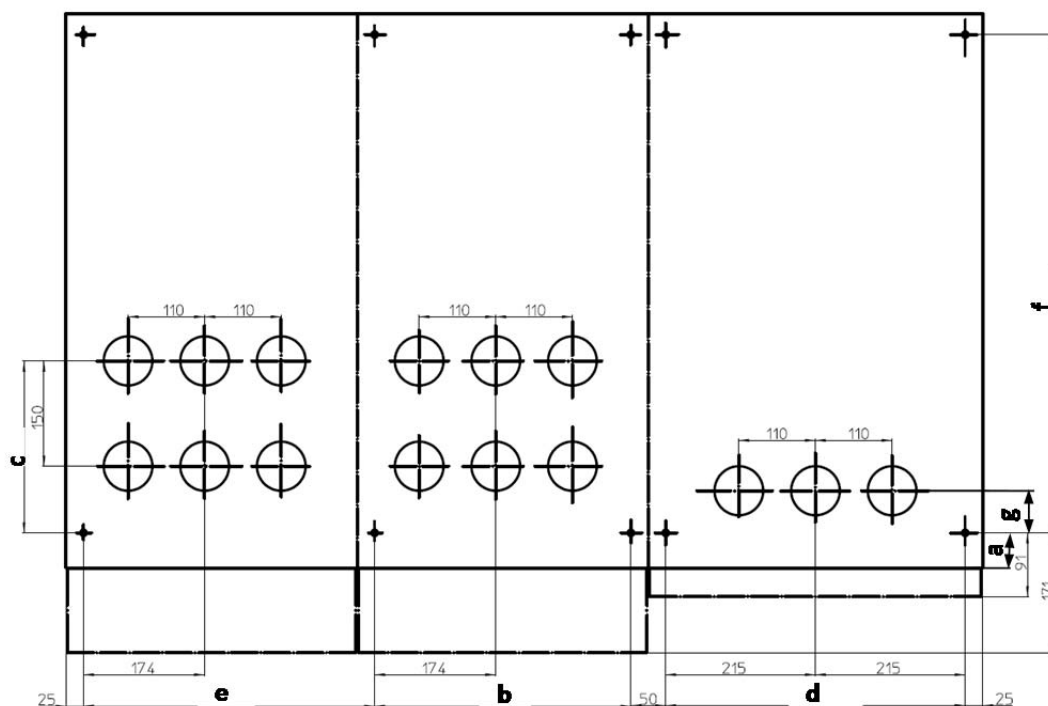



Figura 4.10: *Pontos de fixação em celas* **cgm**.3-2lp *cabo duplo e passa-cabos*

Após uma correcta nivelação, a instalação definitiva do conjunto de celas de média tensão apenas necessita acoplamento mecânico e eléctrico entre as diferentes celas e a posterior fixação ao solo, que deve ser realizada conforme se indicou anteriormente.

4.4. União de celas

A união entre celas deve ser realizada de acordo com o documento de Peças de substituição e acessórios **RA-163** da **Ormazabal**, fornecido com o kit de materiais para realizar a união entre celas.

4.5. Ligação à terra do equipamento

Para ligar o colector geral de ligações à terra deve proceder como se indica em seguida:

1. Aparafusar a platina de ligação à terra entre cada 2 celas de média tensão, na parte traseira das mesmas, com 2 parafusos hexagonais M8 x 20. Aplicar um binário de aperto de 15 Nm.

Ferramentas:
Chave fixa de 13 mm
Chave dinamométrica com adaptador para 13 mm

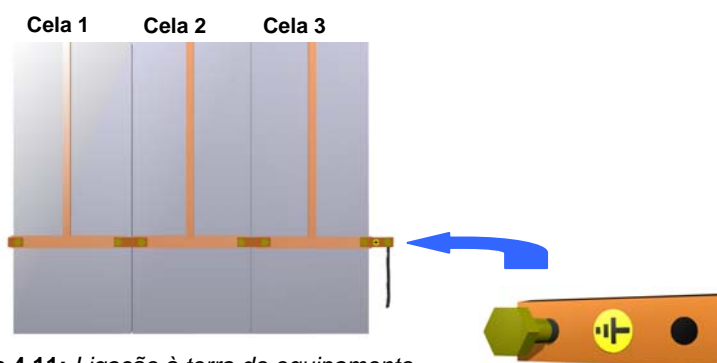



Figura 4.11: *Ligação à terra do equipamento*

2. Ligar a platina final das ligações à terra, marcada com o símbolo ⏚ , à tomada geral de ligações à terra do posto de transformação.

⚠ **ATENÇÃO**

A ligação à terra do equipamento é uma condição essencial para a segurança.

4.6. Ligação de cabos

As travessias de ligação para as entradas e saídas de linhas estão ligadas ao transformador ou a outras celas através de cabos. As uniões destes cabos com as respectivas travessias nas celas do sistema **cgm**.3 podem ser efectuadas com os terminais de ligação simples (enficháveis), ou reforçadas (aparafusáveis) tipo IEC ou em conformidade com a norma IEEE-386.

No compartimento de cabos encontram-se as travessias de ligação, quer para as entradas e saídas de linhas, como para as saídas para o transformador.

A dimensão do compartimento de cabos permite a utilização de bornes isolados e de bornes parcialmente isolados[9].

ATENÇÃO

Nunca se deve tocar nas terminações amovíveis em tensão mesmo no caso de serem blindadas. A blindagem não constitui uma protecção contra contactos directos.

Quando o equipamento está em funcionamento e é deixada uma cela de reserva com tensão no barramento superior e sem os cabos nas travessias inferiores, é necessário colocar tampas isolantes nas travessias (EUROMOLD) ou posicionar o seccionador em ligação à terra e bloquear esta posição com um cadeado.

A tabela seguinte indica as terminações amovíveis de ligação adequadas:

Tipo de cabo	Protecção	Conector	Fabricante	Intensidade nominal [A]:	36 kV		40,5 kV	
					Tipo	Secção [mm²]	Tipo	Secção [mm²]
Isolamento seco	Blindada	Em cotovelo	EUROMOLD(*)	400	M400LR	35-240	-	-
				630	M400TB	35-240	P400TB	35-240
				630	M440TB	185-630	P440TB	185-630

(*) Terminações amovíveis recomendadas pela **Ormazabal** para celas do sistema **cgm**.3.

NOTA

Além das terminações mencionadas acima, também são válidas as terminações CENELEC.

Para outras terminações, consultar a Ormazabal.

4.7. Montagem e ligação dos transformadores de medida

Os transformadores de medida de tensão e intensidade encontram-se alojados nos rails de fixação instalados na cela modular de medida **cgm**.3-m da **Ormazabal**.

A disposição e ligação destes transformadores (máximo de três transformadores de tensão e três de corrente por cela de medida) vai corresponder com o esquema pedido e o tipo de transformador a instalar.

NOTA

Para mais informação sobre a montagem e ligação dos transformadores de medida nas celas de medida cgm.3-m da Ormazabal, consultar o manual de funcionamento MO-082 "*Montagem de transformadores e barramentos em celas de medida*".

[9] Recomenda-se a utilização de terminações amovíveis totalmente isoladas para tensões de 36 kV, segundo HD 629.

5. Sequência de operações recomendada

⚠ ATENÇÃO

Antes de realizar qualquer tipo de manobra com tensão, é aconselhável verificar a pressão de gás SF_6 através do manómetro.

5.1. Verificação de presença de tensão e concordância de fases

Para verificar a correcta ligação dos cabos de MT às celas de ligação, deve-se utilizar o comparador de fases **ekor**.spc[10] da **Ormazabal**.

Em primeiro lugar, é preciso ligar os cabos vermelhos da unidade **ekor**.spc aos pontos de teste de fase iguais aos correspondentes das unidades de indicação de tensão [11] e o cabo preto ao ponto de teste de terra. Esta operação deve ser repetida para todas as fases: L1, L2 e L3

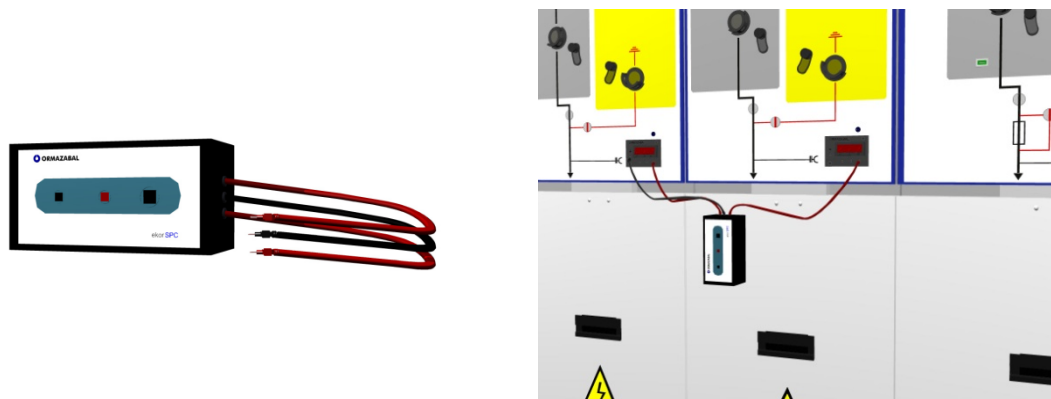
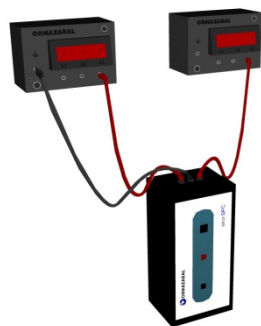
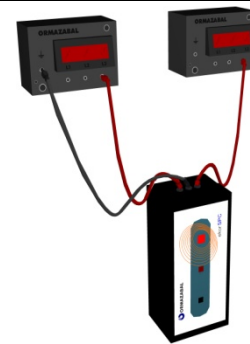



Figura 5.1: *Ligação da unidade* **ekor**.spc

Comparação de fases em concordância	Comparação de fases em discordância
NÃO há indicação no comparador	**SIM,** há indicação no comparador

[10] Opcionalmente, podem ser utilizados outros dispositivos de comparação que cumpram a norma IEC 61958.
[11] Ver secção 1.1.1. ***Indicação de tensão*** no documento de Instruções gerais.

5.2. Alavancas de accionamento

ATENÇÃO

Por motivos de segurança, as operações de manutenção realizadas directamente sobre o mecanismo de manobra devem ser realizadas SEM qualquer alavanca de manobra inserida.

As celas do sistema **cgm**.3 são manobradas com 3 diferentes tipos de alavanca consoante o tipo de mecanismo de manobra utilizado.

5.2.1. Alavanca para mecanismos de manobra B, BR-A, A(M)V, A(M)V(3G) e RA(M)V (3G)

É uma alavanca de tipo antireflex para realizar as operações de fecho (I) e de abertura (O) do interruptor/seccionador respectivamente, sem sair dos limites de manobrabilidade da cela.

Figura 5.2: *Alavanca de mecanismo de manobra*

Esta alavanca impede que imediatamente depois de uma abertura ou fecho se possa realizar a operação contrária.

5.2.2. Alavancas para mecanismos de manobra RA(M)V

São utilizadas para manobrar as celas de disjuntor **cgm**.3-v tipo **RA(M)V**

A primeira é uma alavanca de tipo antireflex com duas cabeças distintas para realizar as operações sobre o seccionador - seccionador de ligação à terra disposto na cela.

Com a cabeça **"preta"**, passa-se da posição de fechado para seccionado ou vice-versa.

Com a cabeça **"vermelha"**, passa-se da posição de seccionado para ligação à terra ou vice-versa.

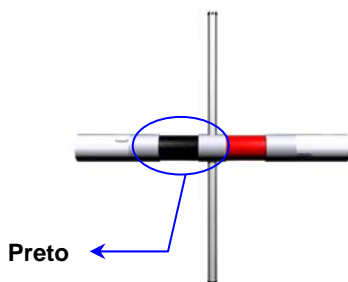



Figura 5.3: *Accionamento do seccionador*

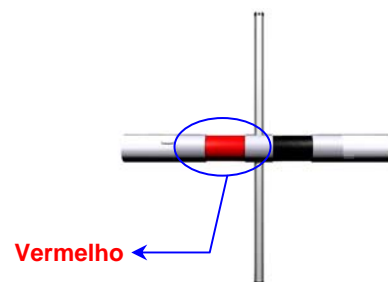
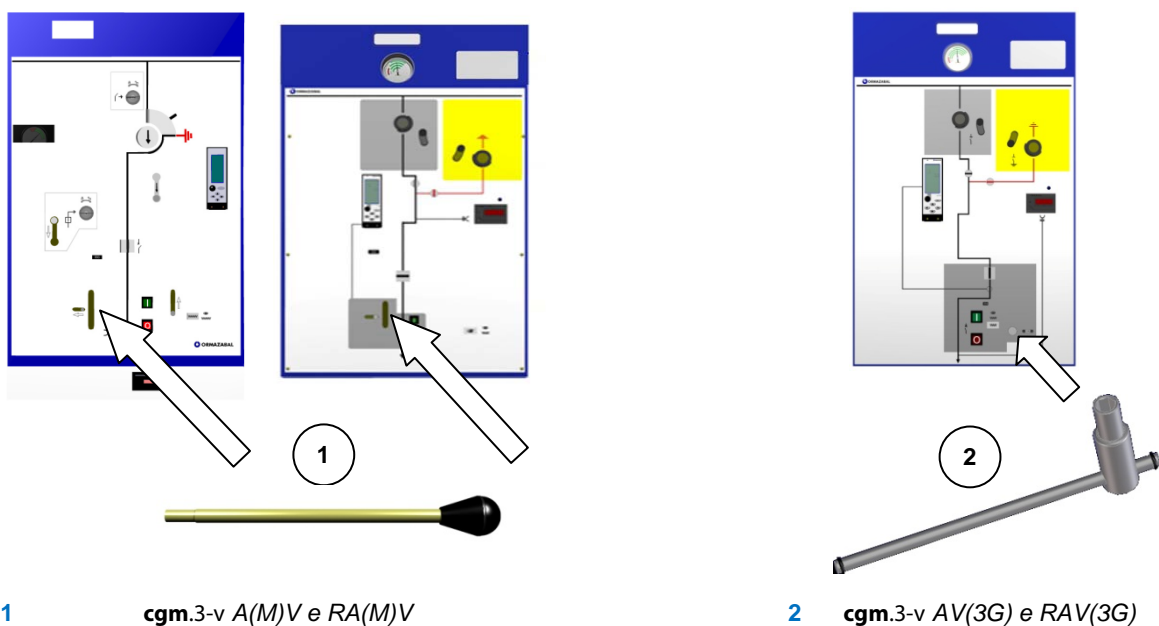



Figura 5.4: *Accionamento do seccionador e ligação à terra*

5.2.3. Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores

A alavanca de carga de molas utiliza-se para realizar a carga manual das molas do mecanismo de disjuntor.

1 **cgm**.3-v *A(M)V e RA(M)V*

2 **cgm**.3-v *AV(3G) e RAV(3G)*

Figura 5.5: *Tipos de alavanca de carga de molas*

5.3. Cela **cgm**.3-l

5.3.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

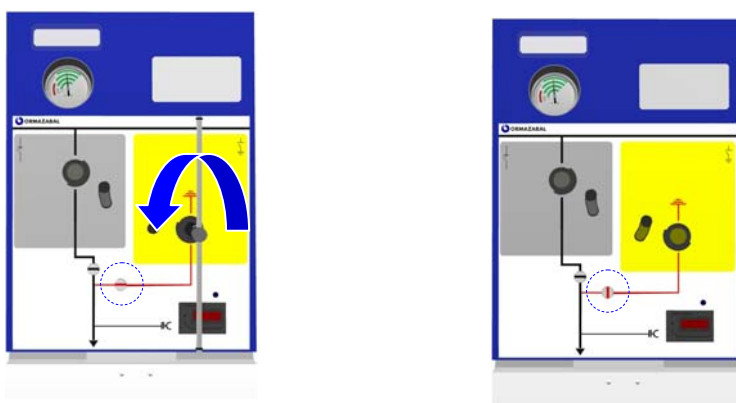



Figura 5.6: *Seccionamento a partir da posição de LaT em* **cgm**.3-l

5.3.2. Manobra de ligação do interruptor a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de fechada.

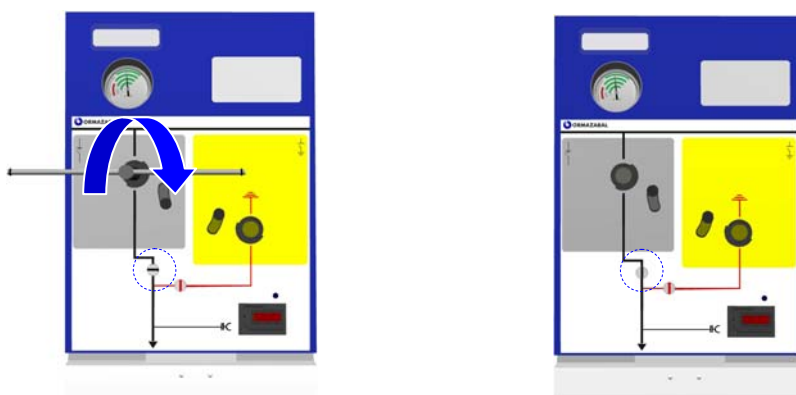



Figura 5.7: *Ligação a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-l

5.3.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de interruptor fechado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

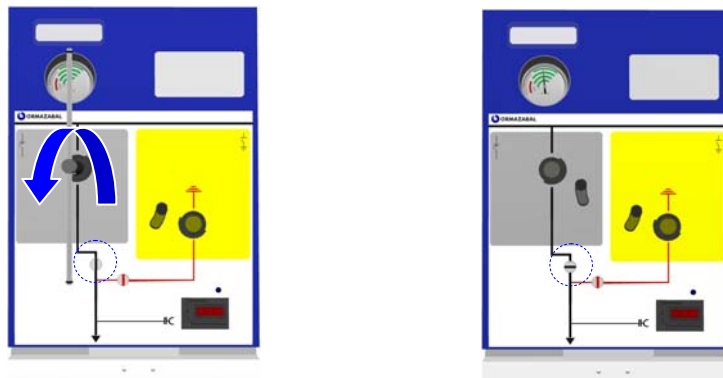



Figura 5.8: *Seccionamento a partir da posição de interruptor fechado em* **cgm**.3-l

5.3.4. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

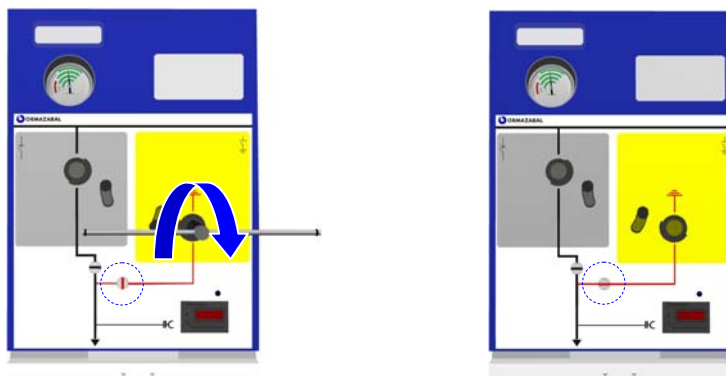



Figura 5.9: *Ligação à terra a partir da posição de seccionamento em* ***cgm***.3-l

5.3.5. Teste de cabos

Para poder realizar o ensaio de teste de cabos em celas de ligação de cabos **cgm**.3-l, devem solicitar-se no pedido mecanismos de manobra B/BM com esta característica.

Estes mecanismos de manobra permitem realizar a manobra de passagem de seccionador de ligação à terra fechado para interruptor seccionado, mesmo tendo a tampa do compartimento de cabos aberta. O que impede a passagem para a posição de interruptor fechado até ser colocada essa tampa.

5.4. Cela **cgm**.3-s

5.4.1. Manobra de ligação do interruptor

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de fechada.

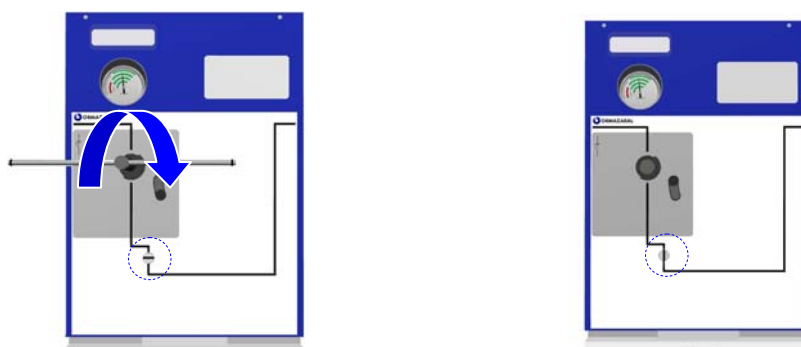



Figura 5.10: *Ligação do interruptor em* **cgm**.3-s

5.4.2. Manobra de abertura do interruptor

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

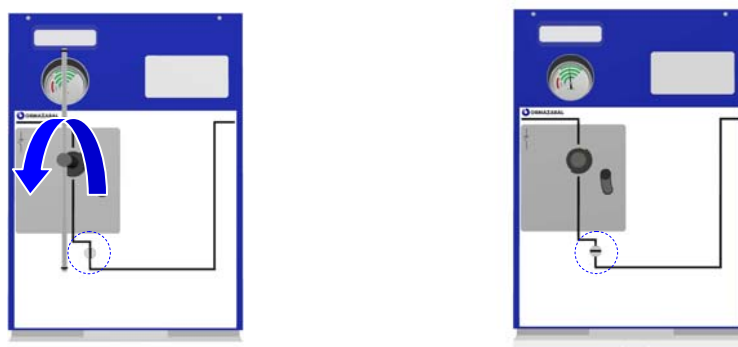



Figura 5.11: *Abertura do interruptor em* **cgm**.3-s

5.5. Cela **cgm**.3-s-ptd

5.5.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

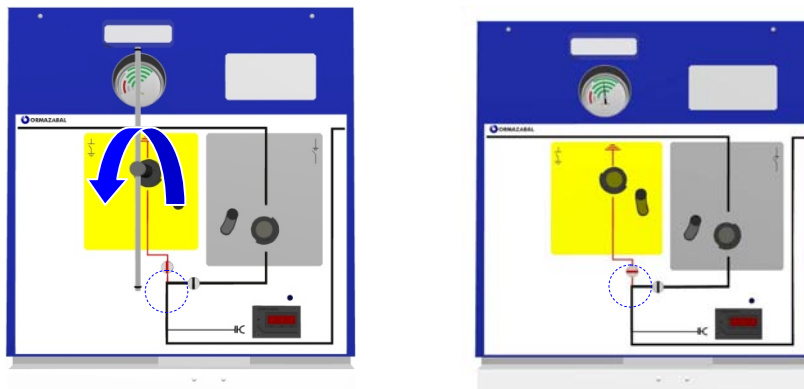



Figura 5.12: *Seccionamento a partir da posição de LaT em* **cgm**.3-s-ptd

5.5.2. Manobra de ligação a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de fechada.

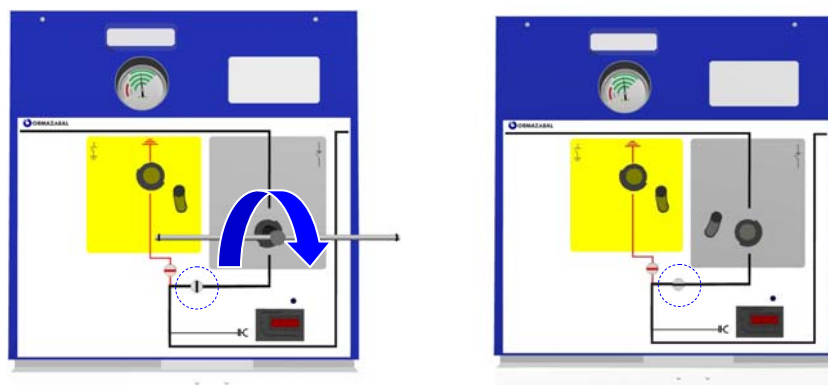



Figura 5.13: *Ligação a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-s-ptd

5.5.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de interruptor fechado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

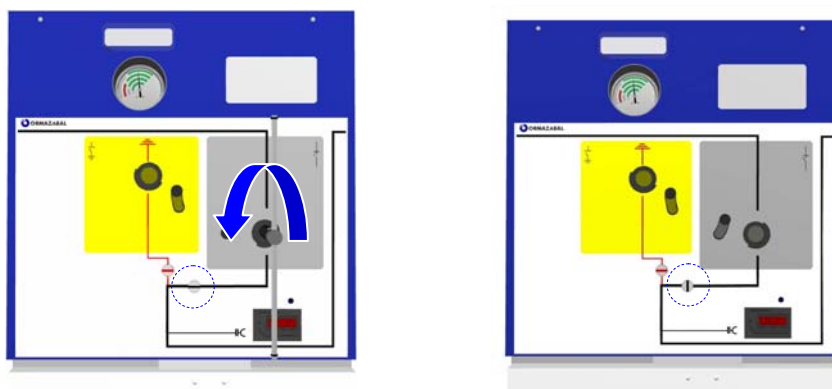



Figura 5.14: *Seccionamento a partir da posição de interruptor fechado em* **cgm**.3-s-ptd

5.5.4. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

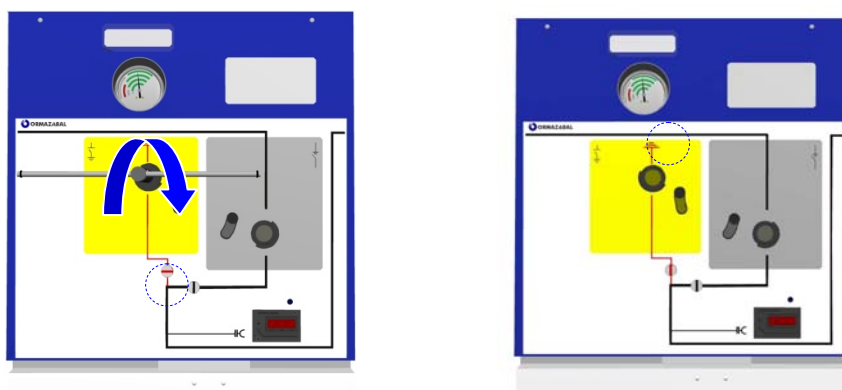



Figura 5.15: *Ligação à terra a partir da posição de seccionamento em* ***cgm***.3-s-ptd

5.6. Cela **cgm**.3-s-pti

5.6.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

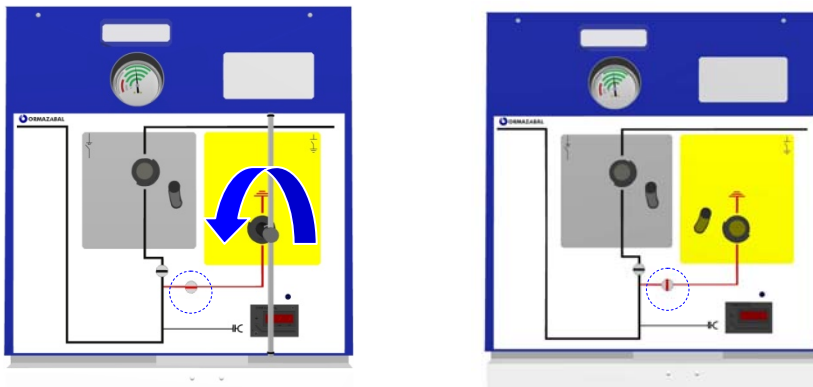



Figura 5.16: *Seccionamento a partir da posição de LaT em* **cgm**.3-s-pti

5.6.2. Manobra de ligação a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de fechada.

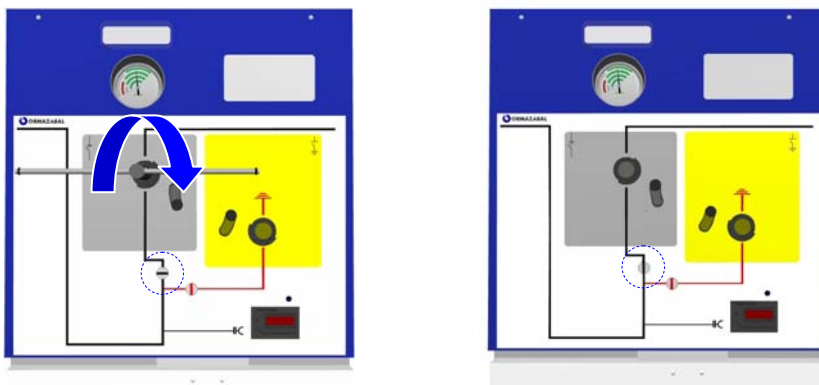



Figura 5.17: *Ligação a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-s-pti

5.6.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de interruptor fechado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no interruptor do eixo de accionamento e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

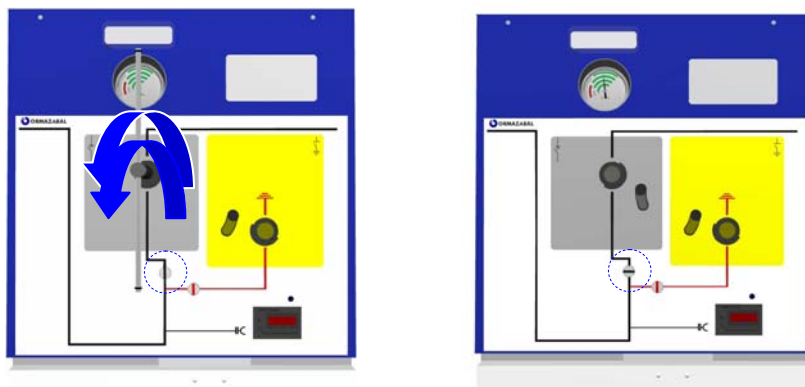



Figura 5.18: *Seccionamento a partir da posição de interruptor fechado em* **cgm**.3-s-pti

5.6.4. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

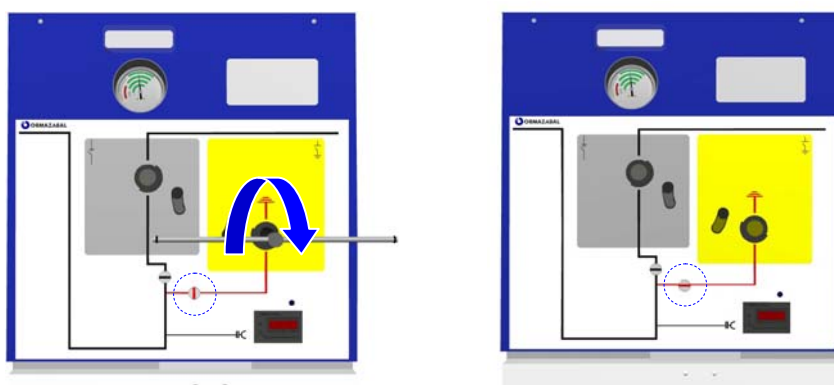



Figura 5.19: *Ligação à terra a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-s-pti

5.7. Cela **cgm**.3-p

5.7.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

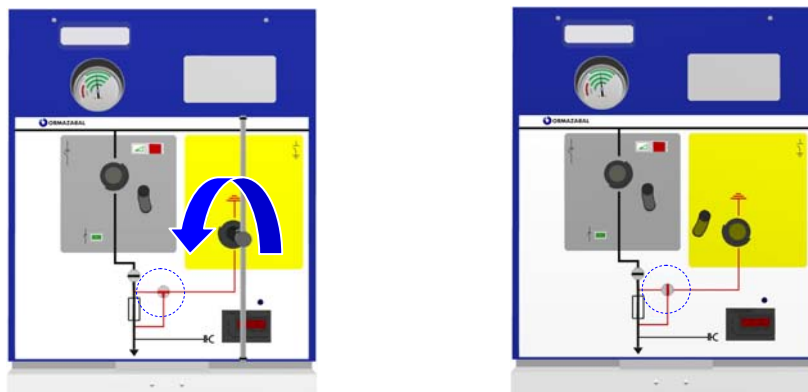



Figura 5.20: *Seccionamento a partir da posição de LaT em* **cgm**.3-p

5.7.2. Manobra de ligação do interruptor-seccionador a partir da posição de seccionado (com mecanismo de manobra BR-A)

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido horário. Na mesma rotação realiza-se a carga de molas de retenção e o fecho do interruptor.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de fechada.

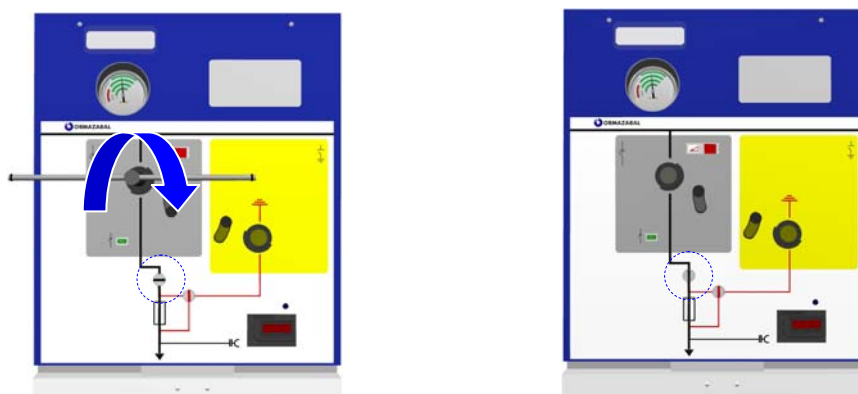



Figura 5.21: *Ligação a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-p

5.7.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de interruptor fechado

1. A abertura pode executar-se manualmente mediante um botão situado na parte frontal da cela, através de uma bobina de abertura ou por acção dos fusíveis.
2. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

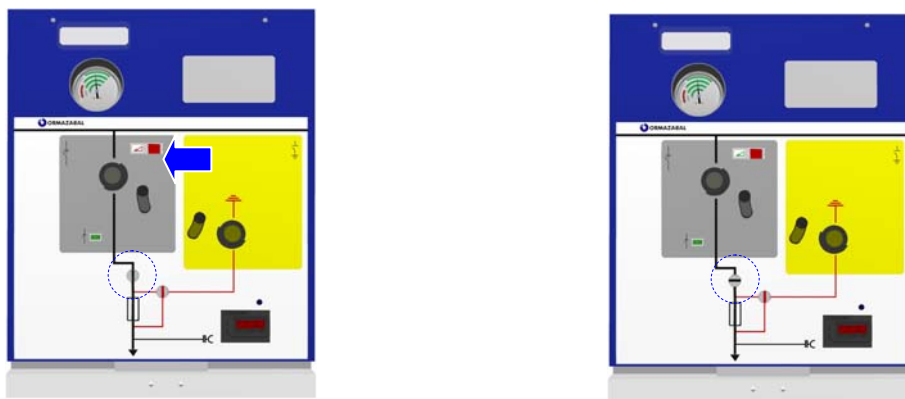



Figura 5.22: *Seccionamento a partir da posição de interruptor fechado em* **cgm**.3-p

5.7.4. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

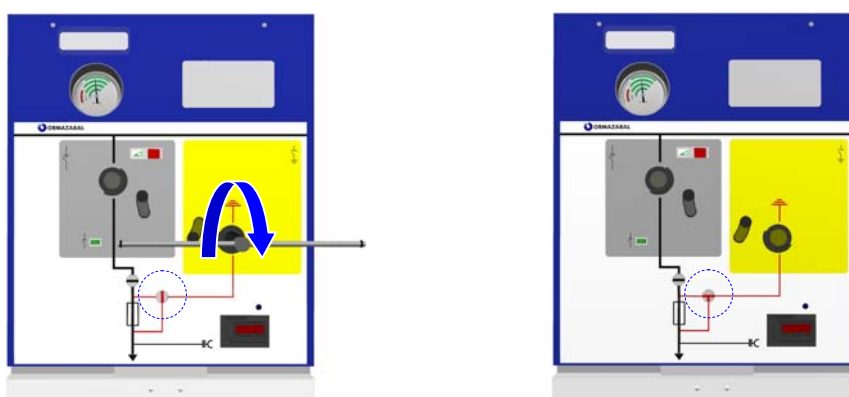



Figura 5.23: *Ligação à terra a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-p

5.7.5. Selecção de fusíveis recomendados

Os fusíveis recomendados para utilização na função de protecção com fusíveis estão definidos em função dos ensaios e testes realizados pelos fabricantes. A tabela seguinte reúne os calibres de fusíveis recomendados de acordo com a relação $U_r/P_{transf.}$:

U_r [kV]		Potência nominal do transformador (kVA)													
Linha	Cela	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
25	36	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	50	63	**80***
30	36	6,3	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	63	63
35/36	40,5	6,3	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	50	63

Considerações:
- ✓ Condições gerais de utilização: Sem sobrecarga e temperatura < 40 ºC.
- ✓ Os valores assinalados com (*) correspondem a fusíveis tipo SSK.
- ✓ Perdas máximas do fusível admitidas: < 75 W.
  Fusíveis recomendados: SIBA 20/36 kV, tipo HH, percussor do tipo médio, para unidades funcionais até 36 kV e SIBA HHD TB 40,5 kV, percussor tipo médio, para unidades funcionais até 40,5 kV (em conformidade com IEC 60282-1).
  Para outras marcas e para protecção com sobrecarga, consultar a **Ormazabal**.
- ✓ Teste de aquecimento conjunto interruptor fusível, em conformidade com IEC 62271-105.

Intensidades de transferência em conformidade com IEC 62271-105:

As intensidades de transferência foramtestadas de acordo com os seguintes parâmetros:

$U_{r\ Fuse}$ [kV]	$U_{r\ Cubicle}$ [kV]	$I_{r\ Fuse}$ [A]	$I_{transfer}$ [A]
36	36	tipo SSK 80	820
40,5	40,5	Tipo HH 63	700

5.7.6. Sequência de reposição de fusíveis

A fusão de qualquer um dos 3 fusíveis provoca a abertura automática do interruptor-seccionador (a); a fusão dos fusíveis é indicada pela bandeirola vermelha (b) que aparece na parte frontal do compartimento de mecanismo de manobra.

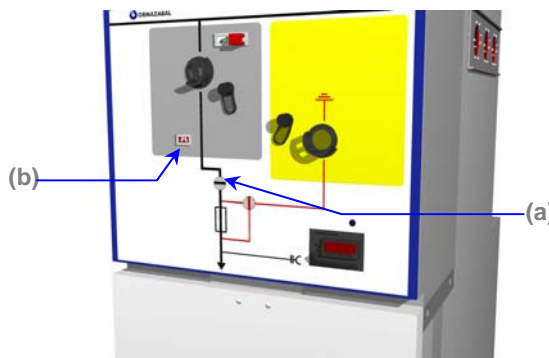



Figura 5.24: *Indicação de disparo por fusíveis em* **cgm**.3-p

> **i NOTA**
>
> **Opcionalmente, pode-se dispor de uma sinalização auxiliar da fusão de qualquer um dos 3 fusíveis. Mais concretamente, consiste num contacto normalmente aberto e outro normalmente fechado (1 NO + 1 NC) para circuitos auxiliares como, por exemplo, uma indicação luminosa que informa que um dos fusíveis se fundiu.**

Para proceder à reposição de fusíveis deve-se operar tal como se indica em seguida:

1. Fechar o seccionador de ligação à terra (c).
2. Retirar a tampa de acesso ao compartimento de cabos e fusíveis levantando-a, usando para isso a alavanca (d).

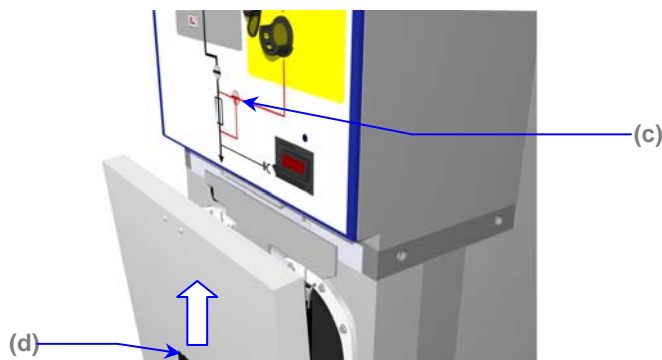



Figura 5.25: *Abrir a tampa do compartimento de cabos*

3. Accionar a alavanca da tampa do porta-fusíveis para cima até desengatar o grampo e puxar energicamente para fora para abrir o porta-fusíveis.

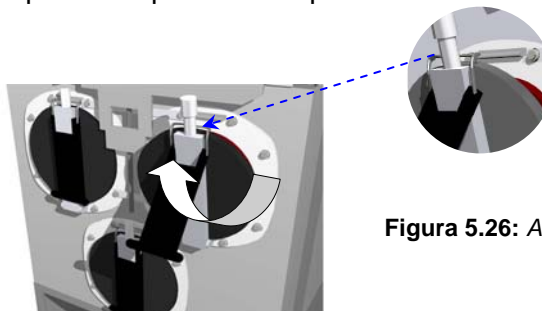



Figura 5.26: *Abertura do tubo porta-fusíveis*

4. Retirar o carro porta-fusível puxando-o para fora.

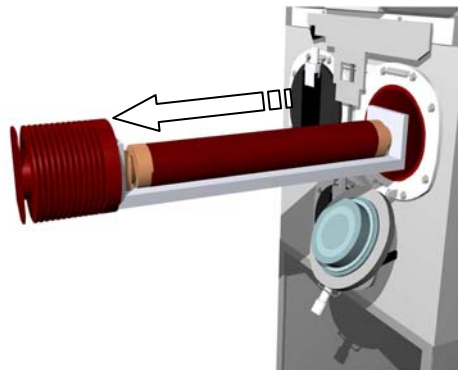



Figura 5.27: *Retirar o carro porta-fusível*

5. Substituir o fusível fundido, respeitando a posição do percussor, tal como indica a figura.

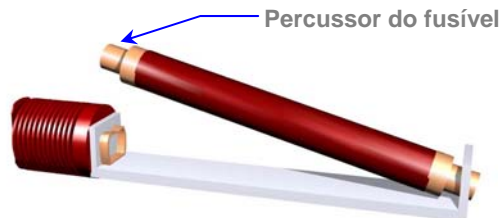



Figura 5.28: *Substituição do fusível de média tensão*

> **⚠ ATENÇÃO**
>
> **Certifique-se de que o lado do percussor do fusível novo fica para o lado do isolador do porta-fusível. Recomenda-se a substituição dos três fusíveis mesmo que aparentemente os restantes não estejam danificados.**

6. Introduzir o carro porta-fusível no respectivo compartimento empurrando-o para dentro.

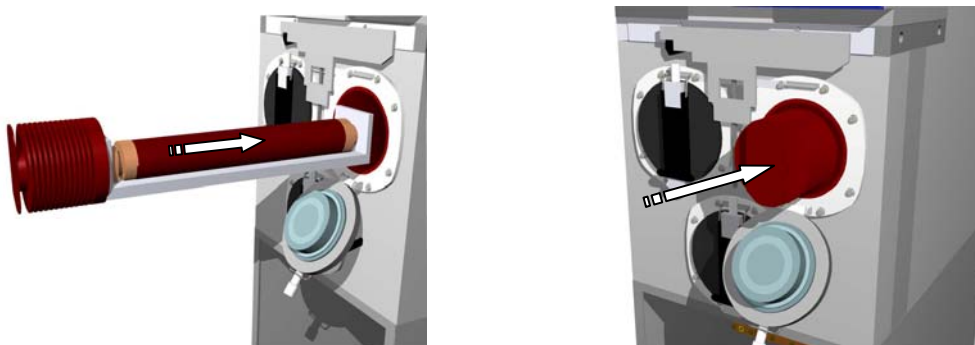



Figura 5.29: *Introduzir o carro porta-fusível*

> **⚠ ATENÇÃO**
>
> **Antes de introduzir o porta-fusível, é importante verificar a limpeza, quer do porta-fusível, quer do interior do próprio tubo.**

7. Rearmar o percussor de disparo do fusível, pressionando para baixo com o polegar.

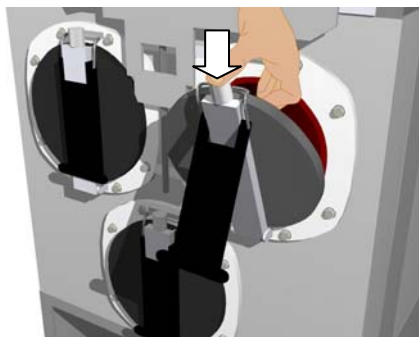



Figura 5.30: *Rearmamento do percussor da tampa do tubo porta-fusível*

8. Fechar a tampa e verificar se todos os percussores estão rearmados.

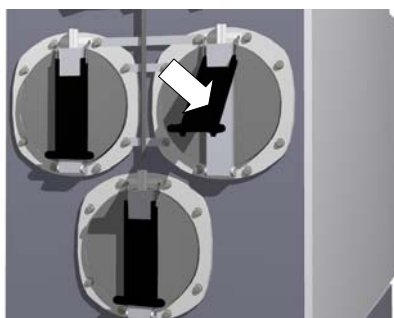



Figura 5.31: *Fecho do tubo porta-fusíveis*

9. Colocar a porta de acesso ao compartimento de fusíveis e cabos (a), baixando e assegurando o bloqueio na cela **cgm**.3-p, tendo em conta que o distintivo indicador (b) do estado dos fusíveis está em verde.

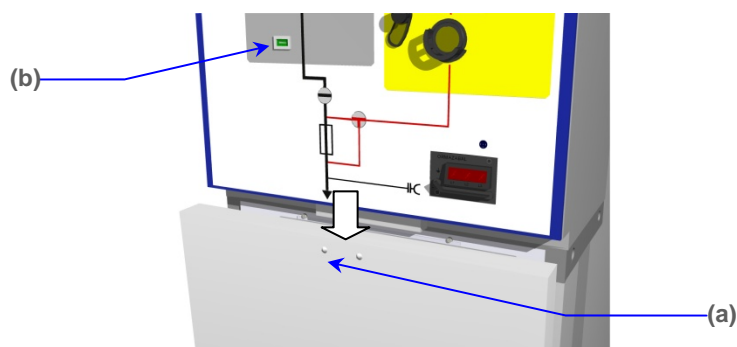



Figura 5.32: *Fecho da tampa do compartimento de cabos em* **cgm**.3-p

10. Colocar a cela em funcionamento, seguindo as instruções indicadas no parágrafo 5.7 do presente documento, que correspondem à manobra de seccionamento na cela **cgm**.3-p.

5.8. Cela **cgm**.3-rb com ligação à terra

5.8.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

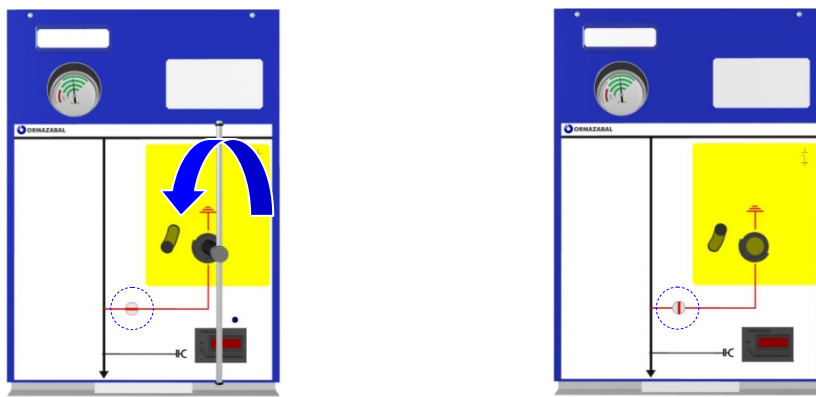



Figura 5.33: *Seccionamento a partir da posição de LaT em* **cgm**.3-rb *com ligação à terra*

5.8.2. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

1. Mover o botão de acesso ao eixo de accionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de LaT e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Verificar se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

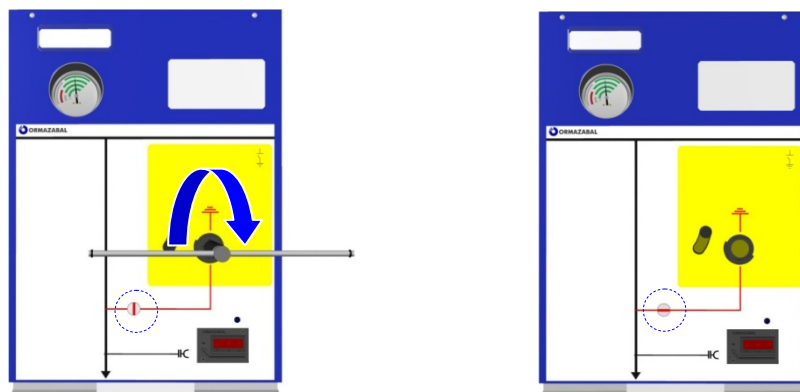



Figura 5.34: *Ligação à terra a partir da posição de seccionamento em* **cgm**.3-rb *com ligação à terra*

5.9. Cela **cgm**.3-v com mecanismo de manobra RA(M)V

5.9.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

Para realizar a manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra, proceder de acordo com a seguinte sequência:

1. Verificar a tensão da mola (a) e se necessário, apertar a mola (ver secção 5.2.3 "*Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores*").
2. Abrir o disjuntor pressionando o botão "0" (b) e verificar o indicador de estado.
3. Rodar a peça de bloqueio (c) e deslizar para baixo até ao encravamento. Voltar a rodar a peça para bloquear o encravamento.
4. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador, pelo lado vermelho, e rodar no sentido anti-horário.
5. Retirar a alavanca.
6. Desencravar a peça de bloqueio (c).
7. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

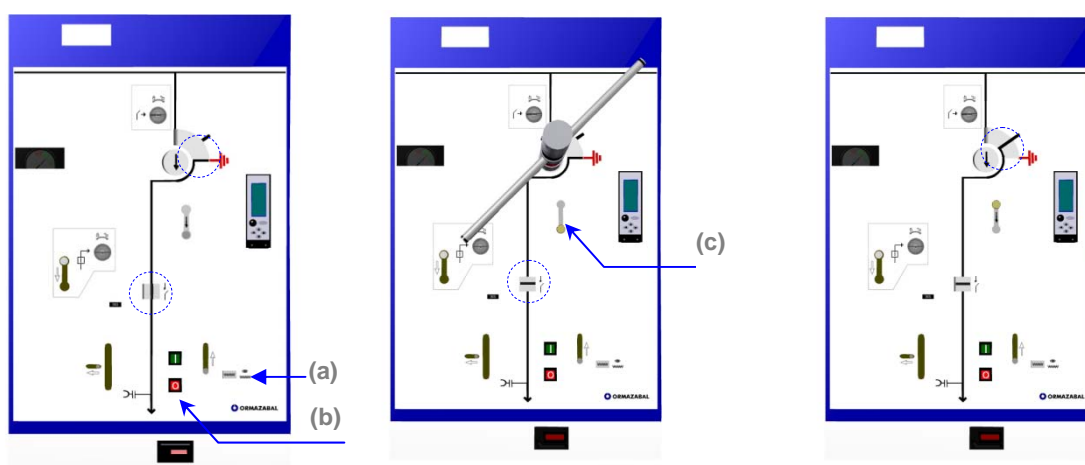
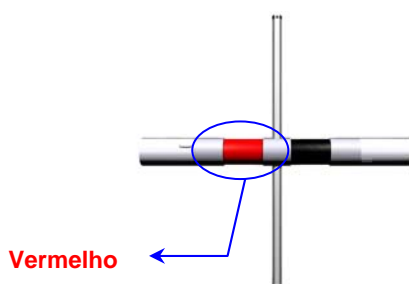



Figura 5.35: *Sequência de seccionamento para mecanismo RA(M)V*

5.9.2. Manobra de ligação do disjuntor a partir da posição de seccionado

Para realizar a manobra de ligação do disjuntor a partir da posição de seccionamento, proceder de acordo com a seguinte sequência:

1. Rodar a peça de bloqueio (a) e deslizar para baixo até ao encravamento. Voltar a rodar a peça para bloquear o encravamento.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador, pelo lado preto, e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca.
4. Rodar a peça de bloqueio (a) para anular o encravamento. A chapa de encravamento sobe.
5. Tensar as molas caso não seja um mecanismo de manobra autorizado (ver secção 5.2.3 "*Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores*").
6. Ligar o disjuntor pressionando o botão «I» (b) do painel de botões frontal.
7. Verificar se a cela se encontra na posição de fechada.

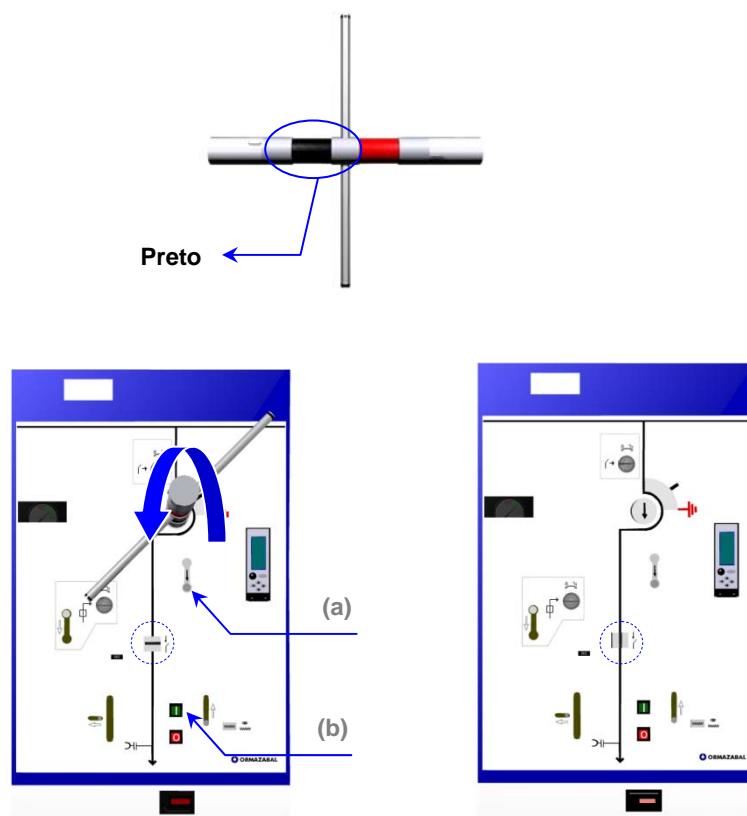



Figura 5.36: *Sequência de ligação para mecanismo RA(M)V*

5.9.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de disjuntor fechado

Para realizar a manobra de seccionamento do disjuntor a partir da posição de fechado, proceder de acordo com a seguinte sequência:

1. Verificar a tensão da mola (a) e se necessário, apertar a mola (ver secção 5.2.3 "*Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores*").
2. Abrir o disjuntor pressionando o botão "0" (b) e verificar o indicador de estado.
3. Rodar a peça de bloqueio (c) e deslizar para baixo. Voltar a rodar para bloquear o encravamento.
4. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador, pelo lado preto, e rodar no sentido horário.
5. Retirar a alavanca.
6. Rodar a peça de bloqueio (c) para anular o encravamento e a placa de encravamento sobe.
7. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

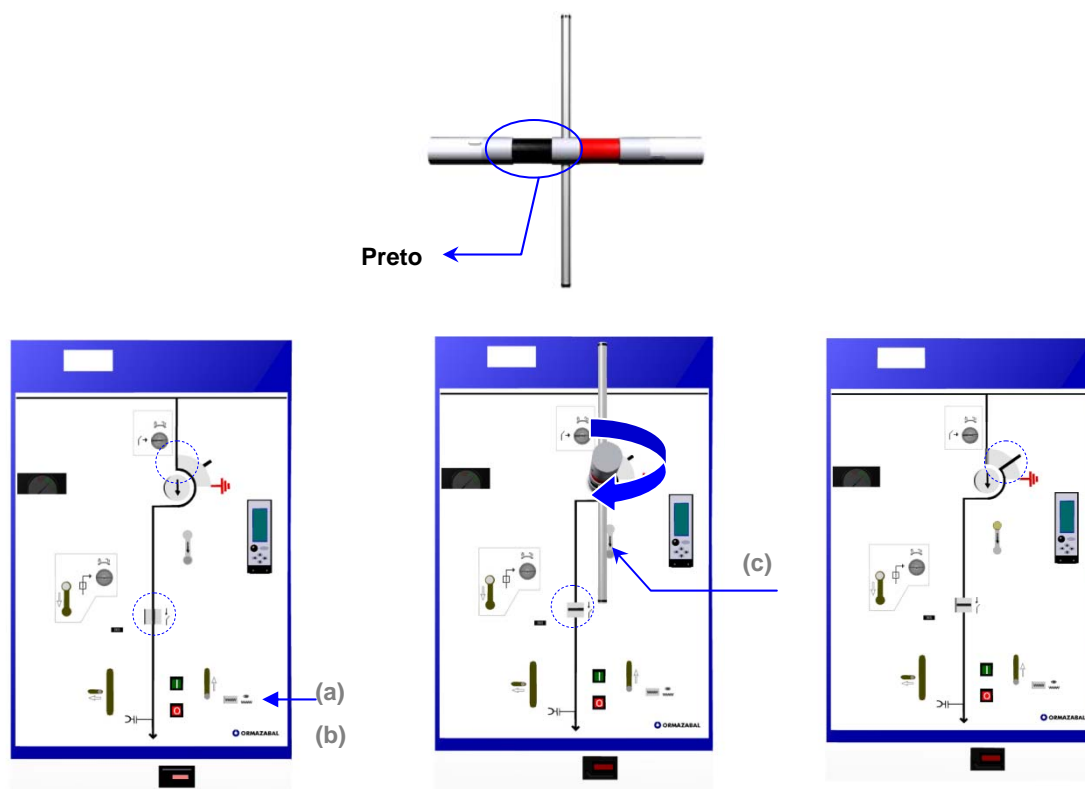
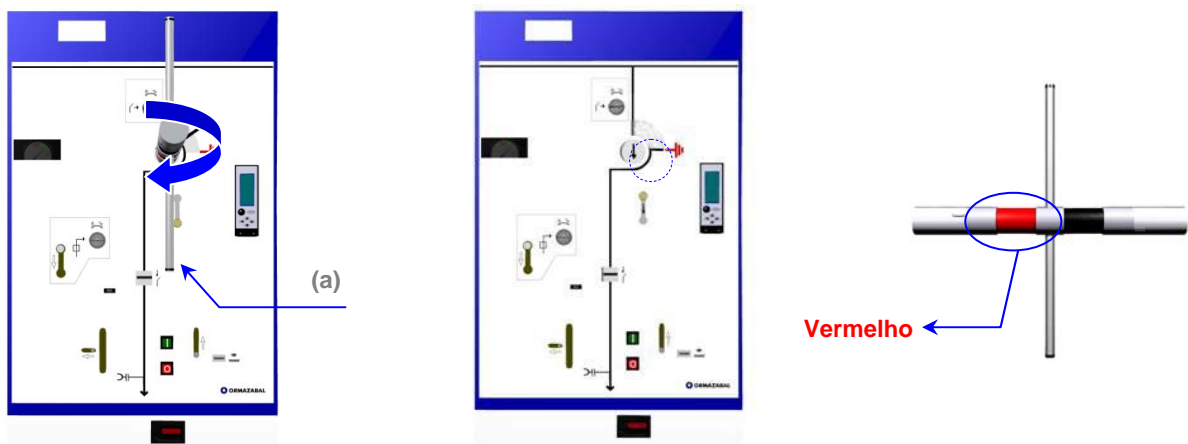



Figura 5.37: *Sequência de seccionamento para mecanismo RA(M)V*

5.9.4. Manobra de preparação para ligação à terra a partir da posição de seccionado

1. Rodar a peça de bloqueio (a) e deslizar para baixo. Voltar a rodar para bloquear o encravamento.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador, pelo lado vermelho, e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca.
4. Rodar a peça de bloqueio (a) novamente para anular o encravamento. A chapa de encravamento sobe.

5.9.5. Manobra de ligação à terra a partir da posição de preparação de ligação à terra

1. Tensar as molas caso não seja um mecanismo de manobra autorizado (ver secção 5.2.3 "*Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores*").
2. Fechar o disjuntor pressionando o botão "I" e verificar o indicador de estado. Nesta posição é possível desencravar a tampa de acesso aos cabos e retirar a mesma.

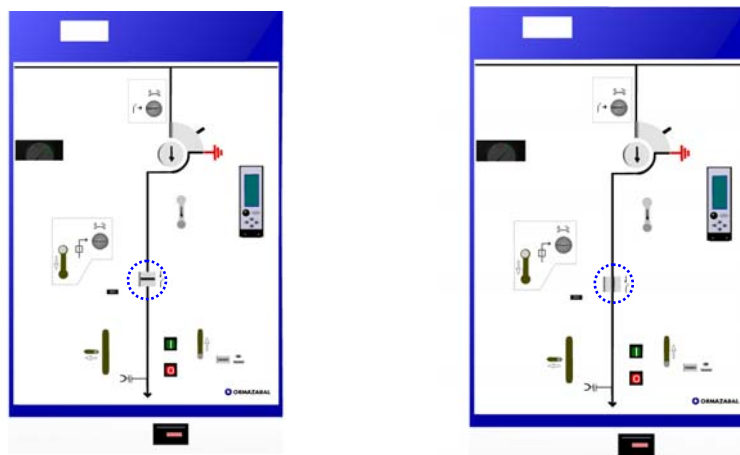



Figura 5.38: *Sequência de ligação à terra para mecanismo RA(M)V*

NOTA

Para realizar trabalhos sem tensão é OBRIGATÓRIO bloquear a posição de ligação à terra fechada, com cadeado ou com fechadura.

5.10. Cela **cgm**.3-v com mecanismo de manobra A(M)V

5.10.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

Condições à partida: seccionador ligação à terra fechado e disjuntor fechado.

1. Mover o botão de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Abrir o disjuntor, premindo o botão “0” (b) e verificar o indicador de estado.
5. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

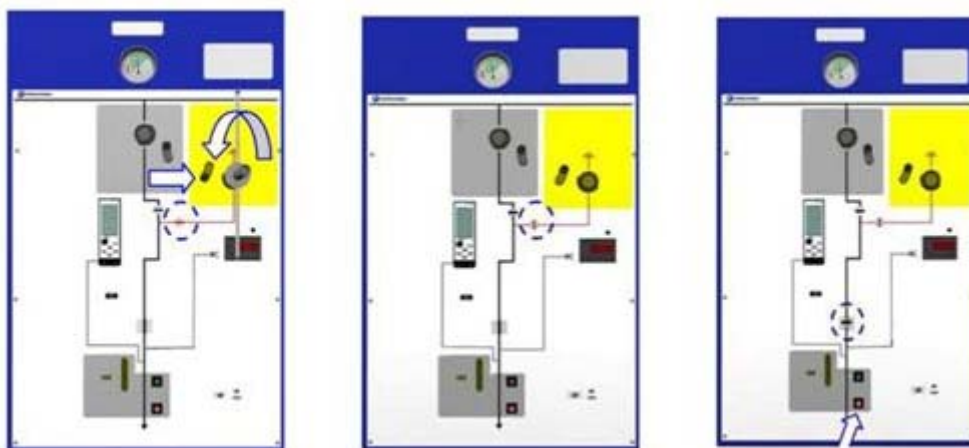



Figura 5.39: *Seccionamento a partir da posição de ligação à terra em A(M)V*

5.10.2. Manobra de ligação a partir da posição de seccionado

Condições à partida: seccionador aberto, disjuntor aberto e molas carregadas.

1. Mover o botão de acesso da zona cinzenta para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
4. Fechar o disjuntor pressionando o botão "I" e verificar o indicador de estado.

Mecanismo de manobra manual (AV): Carregar molas, accionando a alavanca de carga (ver secção 5.2.3 "*Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores*"), até indicação de tensão na mola. Uma vez carregada a mola procede-se ao fecho do interruptor premindo o botão de fecho, verificando posteriormente o indicador de estado e a presença de tensão nas unidades **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

Mecanismo de manobra motorizado (AMV): Fechar o interruptor premindo o botão de fecho, verificando posteriormente o indicador de estado e a presença de tensão nas unidades **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

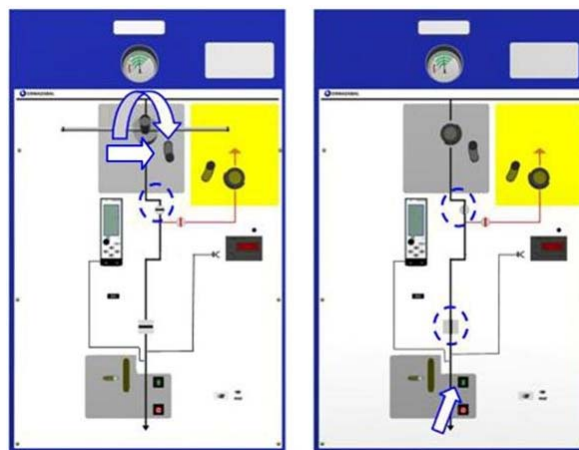



Figura 5.40: *Ligação a partir da posição de seccionamento em A(M)V*

5.10.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de fechado

Condições à partida: disjuntor fechado, seccionador aberto e molas carregadas.

1. Abrir o disjuntor, premindo o botão de abertura “0” (b) e verificar o indicador de estado.
2. Verificar a ausência de tensão utilizando as unidades **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
3. Mover o botão de acesso da zona cinzenta para a sua posição inferior.
4. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de interruptor-seccionador e rodar no sentido anti-horário.
5. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
6. Verificar se a cela se encontra na posição de seccionamento.

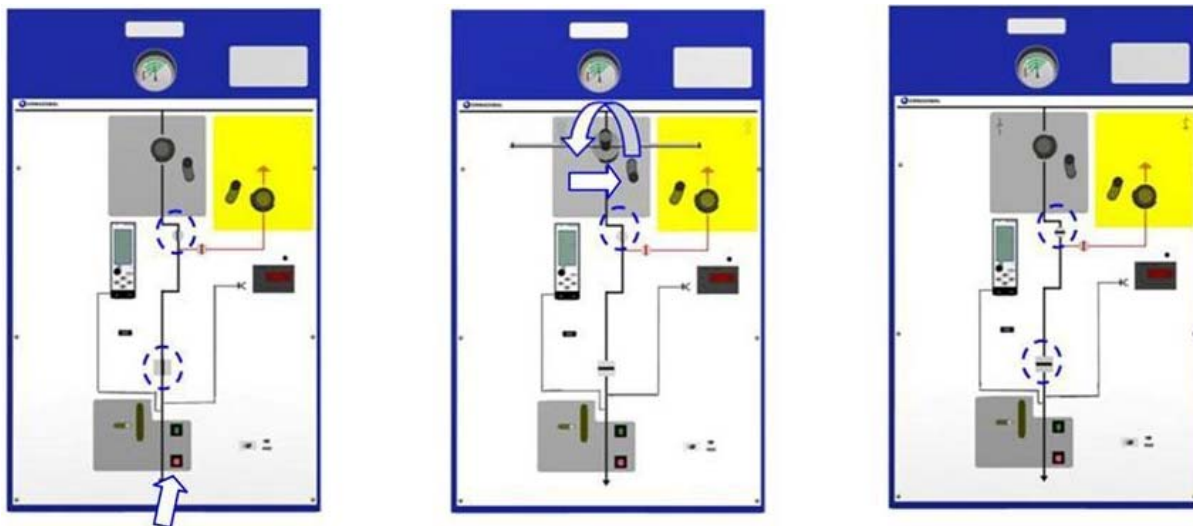



Figura 5.41: *Seccionamento a partir da posição de fechado em A(M)V*

5.10.4. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

Condições à partida: disjuntor aberto e seccionador de ligação à terra aberto com molas carregadas.

1. Fechar o disjuntor pressionando o botão de fecho "I" e verificar o indicador de estado.
2. Verificar a ausência de tensão utilizando as unidades **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
3. Mover o botão de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
4. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de LaT e rodar no sentido horário.
5. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
6. Verificar se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

Figura 5.42: *Ligação à terra a partir do seccionamento para o mecanismo A(M)V*

NOTA

Para realizar trabalhos sem tensão é obrigatório bloquear a posição de ligação à terra fechada, com cadeado ou com fechadura.

5.11. Cela **cgm**.3-v com mecanismo de manobra AV (3G) e RAV (3G)

5.11.1. Manobra de seccionamento a partir da posição de ligação à terra

Condições à partida: seccionador ligação à terra fechado e disjuntor fechado.

1. Mover o botão de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de ligação à terra e rodar no sentido anti-horário.
3. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.

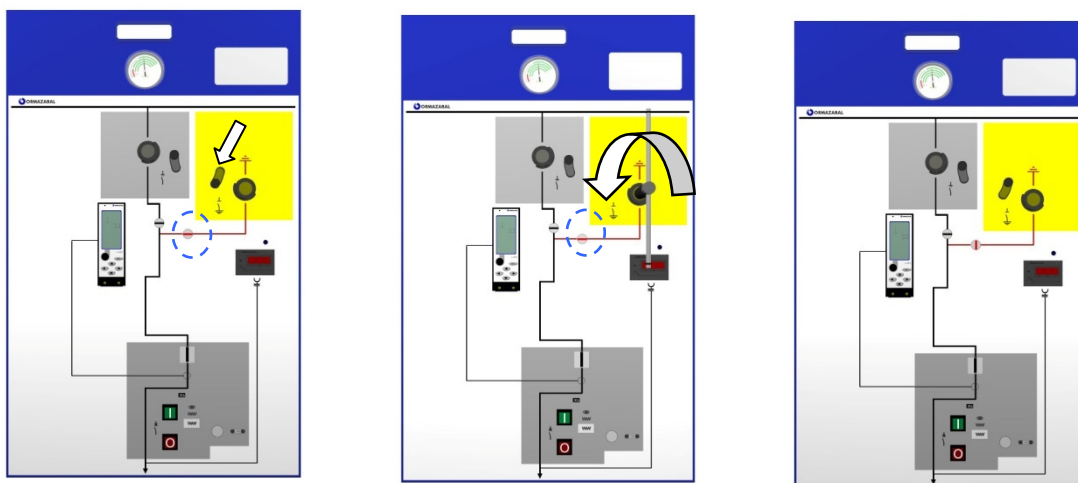



Figura 5.43: *Seccionamento a partir da ligação à terra para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

5.11.2. Manobra de ligação a partir da posição de seccionado

Condições à partida: seccionador aberto, disjuntor fechado e molas carregadas.

1. Abrir o disjuntor, premindo o botão “0” (b) e verificar o indicador de estado.
2. Mover o botão de acesso da zona cinzenta para a sua posição inferior.
3. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento do seccionador e rodar no sentido horário.
4. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.
5. Fechar o disjuntor pressionando o botão “I” e verificar o indicador de estado.

Mecanismo de manobra manual (AV (3G)): Carregar molas, accionando a alavanca de carga (ver secção 5.2.3 “*Alavanca de carga de molas para mecanismos de manobra de disjuntores*”), até indicação de tensão na mola. Uma vez carregada a mola procede-se ao fecho do interruptor premindo o botão de fecho, verificando posteriormente o indicador de estado e a presença de tensão nas unidades **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

Mecanismo de manobra motorizado (AMV (3G)): Fechar o interruptor premindo o botão de fecho, verificando posteriormente o indicador de estado e a presença de tensão nas unidades **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

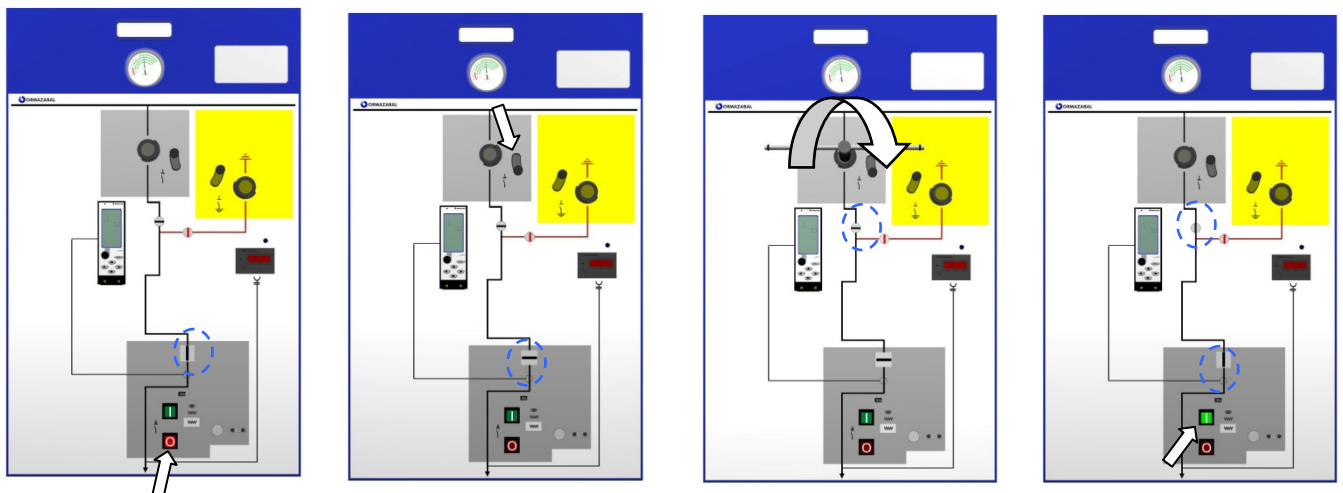



Figura 5.44: *Ligação a partir do seccionamento para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

5.11.3. Manobra de seccionamento a partir da posição de fechado

Condições à partida: disjuntor fechado, seccionador aberto e molas carregadas.

1. Abrir o disjuntor, premindo o botão de abertura “0” (b) e verificar o indicador de estado.
2. Verificar a ausência de tensão utilizando a unidade **ekor**.vpis.
3. Mover o botão de acesso da zona cinzenta para a sua posição inferior.
4. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento do seccionador e rodar no sentido anti-horário.
5. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.

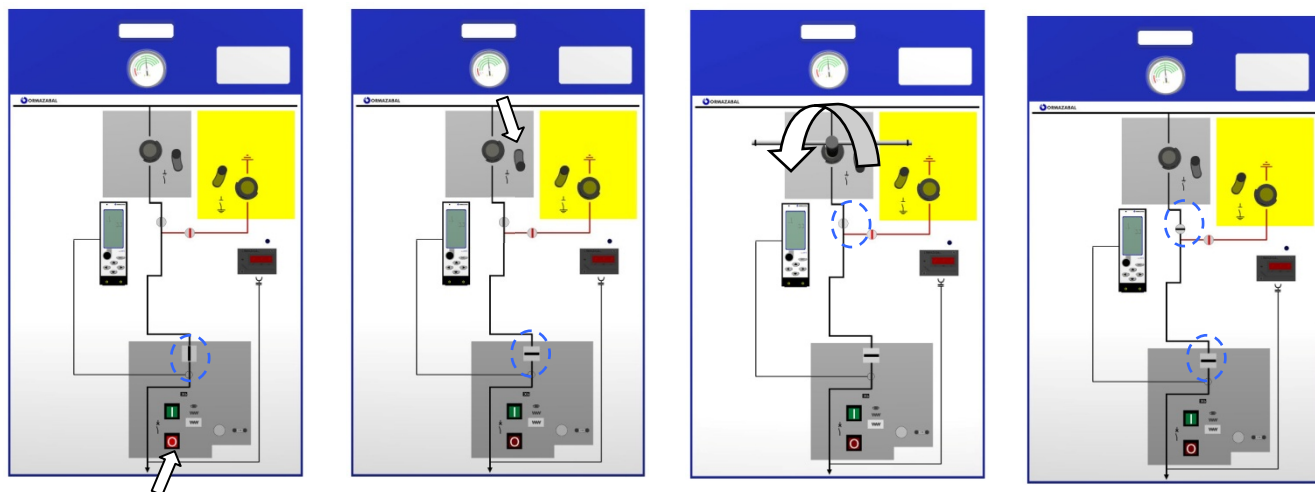



Figura 5.45: *Seccionamento a partir da posição de fechado para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

5.11.4. Manobra de ligação à terra a partir da posição de seccionado

Condições à partida: disjuntor aberto e seccionador de ligação à terra aberto com molas carregadas.

1. Fechar o disjuntor pressionando o botão de fecho "I" e verificar o indicador de estado.
2. Verificar a ausência de tensão utilizando a unidade **ekor**.vpis.
3. Mover o botão de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
4. Introduzir a alavanca no eixo de accionamento de seccionador de ligação à terra e rodar no sentido horário.
5. Retirar a alavanca. O botão volta à sua posição original.

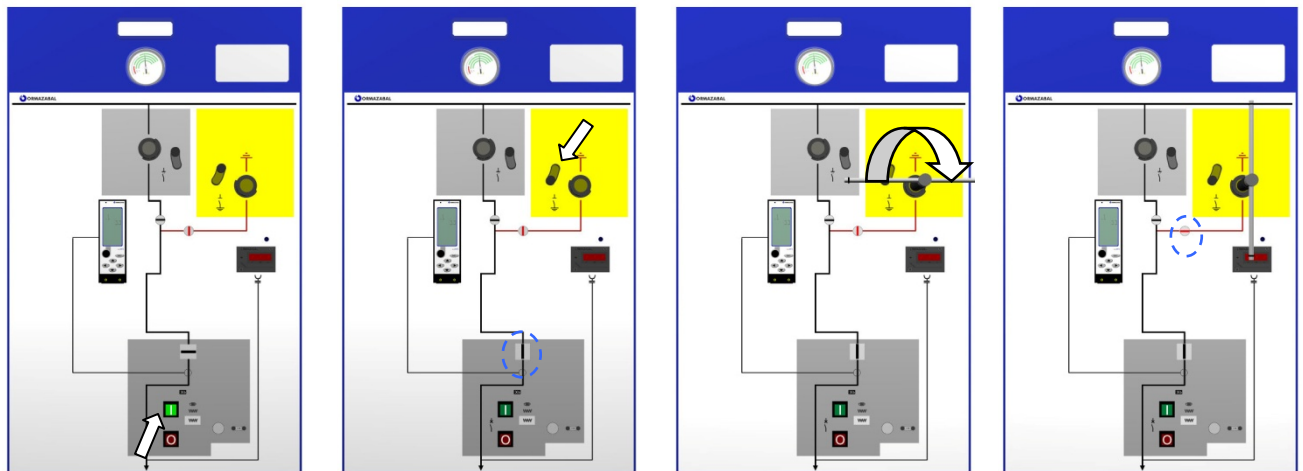



Figura 5.46: *Ligação à terra a partir do seccionamento para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

> **NOTA**
>
> **Para realizar trabalhos sem tensão é obrigatório bloquear a posição de ligação à terra fechada, com cadeado ou com fechadura.**

6. Encravamentos

A aparelhagem **cgm**.3 dispõe de encravamentos que garantem as seguintes condições:

a) O interruptor-seccionador e o seccionador de ligação à terra não podem estar fechados simultaneamente.

b) As celas dispõem de um encravamento que impede o acesso ao compartimento de cabos de MT enquanto o seccionador de ligação à terra não estiver fechado. Esse seccionador de ligação à terra não pode abrir-se em exploração normal enquanto a tampa do compartimento de cabos não estiver colocada.

6.1.1. Encravamento com cadeado

As celas são fornecidas com possibilidade de encravamento por cadeado, independentes tanto para o interruptor nas suas posições de fechado ou aberto, como para o seccionador de ligação à terra nas suas posições de fechado ou aberto. Podem ser utilizados cadeados com diâmetros entre 8 e 11 mm.

Figura 6.2: *Encravamento em cela* **cgm**.3-l *através de cadeado e chaves*

6.1.2. Protecção com fechadura (opcional)

Tanto o interruptor-seccionador como os seccionadores de ligação à terra podem dispor opcionalmente de um dispositivo de encravamento por fechadura que permite bloquear a sua manobra, quer na posição de aberto como na de fechado.

Figura 6.2: *Encravamento em cela* **cgm**.3-l *através de chaves*

7. Manutenção

ATENÇÃO

Por motivos de segurança, as operações de manutenção realizadas directamente sobre o mecanismo de manobra devem ser realizadas SEM qualquer alavanca de manobra inserida.

As partes activas dos aparelhos de manobra e do circuito principal não requerem inspecção nem manutenção, devido ao seu isolamento integral em SF_6, livre por isso de influências do meio ambiente externo.

Os mecanismos de manobra, além disso, suportaram satisfatoriamente os testes de resistência (classe M1/M2 para o interruptor, em conformidade com IEC 62271-103 e classe M0 para o seccionador de ligação à terra, em conformidade com IEC 62271-102).

Em condições extremas de utilização (pó, sal, poluição), estes mecanismos devem ser inspeccionados. Recomenda-se a realização de, pelo menos, uma operação durante as inspecções.

Os componentes que foram submetidos a um processo de pintura de forma a assegurar o seu comportamento perante a corrosão devem ser reparados para prevenir efeitos corrosivos, se apresentarem arranhões, golpes ou similares.

ATENÇÃO

Nas instalações que funcionam em condições climatéricas adversas, de maior exigência que as definidas como Condições normais de funcionamento (IEC 62271-1), devem ser realizadas operações de manutenção preventiva periódicas necessárias. Consultar a Ormazabal consoante as condições ambientais em que se encontra a instalação.

7.1. Teste ao indicador de presença de tensão

Para realizar um teste ao indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds, liga-se esse indicador a 230 V_{ca}. Para tal, deve-se desligar a unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds da cela e, com terminais de 4 mm, aplicar a tensão eléctrica entre o ponto de teste da fase a testar e o ponto de teste de ligação à terra.

NOTA

Não existe polaridade definida para a tensão de 230 V_{ca}, podendo ser ligado um condutor de fase ou de neutro.

O indicador funciona correctamente se for observado um sinal intermitente. Para testar **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds correctamente, esta verificação deve realizar-se às três fases.

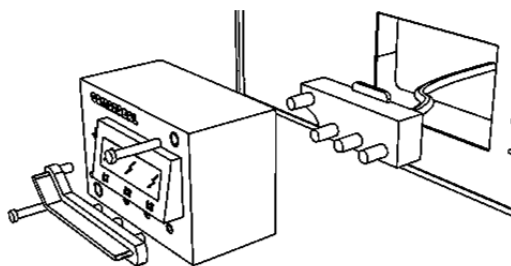



Figura 7.1: Dispositivo ekor**.vpis**

ATENÇÃO

A informação do indicador da presença de tensão não é suficiente para assegurar que a instalação está desligada da tensão eléctrica. Antes de se aceder aos compartimentos de cabos, deve confirmar-se que a linha está ligada à terra.

O indicador de unidade de detecção de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds pode ser substituído, caso seja necessário. Para tal, desapertam-se os dois parafusos localizados no lado superior direito e no lado inferior esquerdo do indicador, utilizando uma chave Phillips de tamanho médio. Os indicadores **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds podem ser desligados da base sem ser necessário retirar tensão da linha.

Ferramenta: *Chave Phillips, tamanho médio.*

7.2. Teste ao alarme sonoro de prevenção de ligação à terra.

O funcionamento correcto do alarme sonoro **ekor**.sas pode ser comprovado ligando o indicador de presença de tensão **ekor**.vpis a 230 V_{ca} com terminais de 4 mm colocados no indicador entre o ponto de teste de terra e o ponto de teste da fase L1. A alimentação auxiliar é mantida durante 5 minutos. O alarme começa a soar à medida que se move o botão para introduzir a alavanca no eixo de ligação à terra para realizar a manobra e continua a soar durante, pelo menos, 30 segundos. Pára quando se solta o botão.

Caso seja necessário, o alarme **ekor**.sas pode ser substituído, uma vez que está ligado aos elementos associados através de dois terminais para PCB de ajuste por fricção:

1. Terminal de 3 pinos polarizado para o indicador de presença de tensão.
2. Terminal de 2 pinos para o micro-interruptor da alavanca.

O processo é o seguinte:

Retirar a tampa dos mecanismos de manobra.

1. Desaparafusar a unidade **ekor**.sas para a retirar.
2. Soltar os dois terminais e substituir a unidade danificada, voltando a ligá-la ao micro-interruptor da alavanca (terminal de 2 pinos) e ao indicador de tensão (terminal de 3 pinos polarizado).

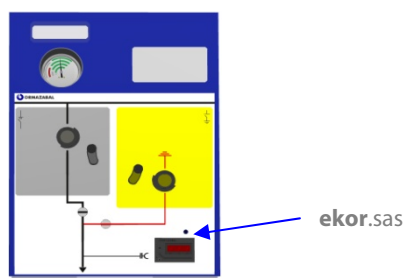



Figura 7.2: *Dispositivo* **ekor**.sas

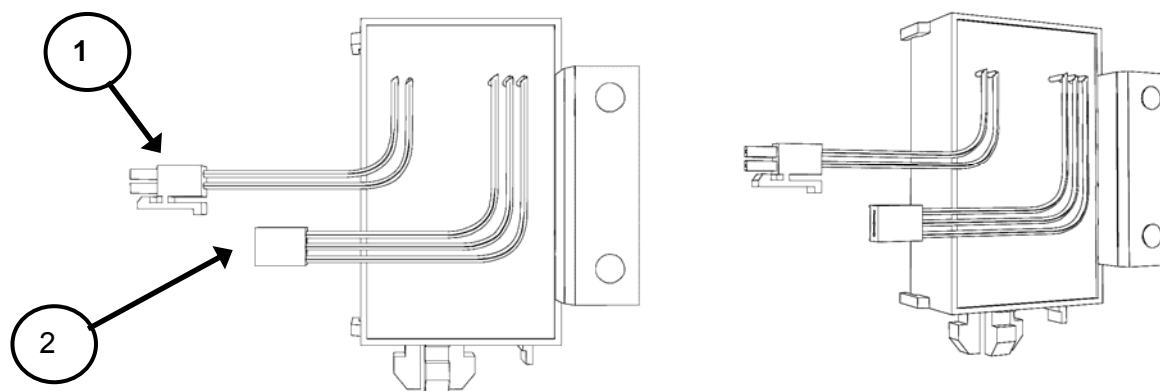
7.2.1.1. Ligação da unidade **ekor**.sas:

1	*Ligação ao micro-interruptor da alavanca no eixo de ligação à terra*	2	*Ligação ao indicador de presença de tensão*

Figura 7.3: *Ligação da unidade* **ekor**.sas

7.3. Manutenção específica da cela **cgm**.3-v

Os mecanismos de manobra e outros elementos fora da cuba de gás podem requerer manutenção preventiva, cuja periodicidade depende das condições ambientais existentes (ambientes agressivos, pó, temperaturas extremas, etc.) e deve estabelecer-se em função da experiência e da responsabilidade da instalação.

A manutenção deve ocorrer a cada 5 anos ou a cada 2000 ciclos de funcionamento, excepto determinação em contrário pelo utilizador junto da **Ormazabal**, em função das condições de exploração.

i NOTA

Dependendo do tipo de mecanismo de manobra, a sequência recomendada de manutenção preventiva é descrita nos seguintes manuais de funcionamento da Ormazabal:

- **cgm**.3-v **tipo RA(M)V: MO-041**
- **cgm**.3-v **tipo A(M)V: MO-073**
- **cgm**.3-v **tipo A(M)V (3G) e RA(M)V (3G): MO-079**

8. Informação adicional

8.1. Peças sobresselentes e acessórios

Embora todos os componentes das celas **cgm**.3 tenham sido testados e comprovados, tanto com ensaios tipo, para a respectiva homologação, como de rotina na sua fabricação, é possível mudar, substituir e até implementar em campo alguns deles.

No caso de ser necessário proceder a uma alteração de algum componente auxiliar indicado, deve-se realizar o pedido do kit de reposição correspondente e seguir as instruções indicadas na documentação correspondente.

As funções do sistema **cgm**.3 dispõem das seguintes opções de equipamento de peças sobresselentes e acessórios:

Mecanismo de accionamento	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	**A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**				
B	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X
BM	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X
Conjunto motor B	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X
BR-A	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
BR-AM	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Grupo de contactos auxiliares 2 NA + 2 NC interruptor-seccionador 1 NA + 1 NC ligação à terra	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X
Motorização do disjuntor	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
4 NA + 4 NC disjuntor	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
Bobina de abertura	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X
Bobina de abertura + 1 NAC interruptor + micro-corte	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Biestável + 1 NAC interruptor + micro-corte	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Alavanca de manobra(*)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
Carro porta-fusíveis	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X

Protecção, medida e controlo	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	**A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**				
ekor.rpg	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
ekor.rpt	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
ekor.rci	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
ekor.vpis (**)	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
ekor.ivds (**)	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
ekor.spc	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
ekor.sas	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
ekor.rtk	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X

(*) Todas as alavancas são de tipo anti-reflex, não sendo possível realizar uma manobra de abertura após o fecho.
(**) Elementos que só podem ser substituídos pelo pessoal especificamente qualificado.

Invólucro metálico	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	**A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**				
Tampa de compartimento de mecanismos de manobra	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
Tampa do compartimento de cabos	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
Tampa de compartimento de cabos, protecção especial	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X

Conectividade	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	**A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**				
Conjunto de união	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
Conjunto final	X	X	-	-	X	X	-	X	-	X

Encravamentos e fechaduras	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	**A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**				
Ligação à terra ABERTO	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X
Ligação à terra FECHADO	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X
Interruptor ABERTO	X	-	X	X	X	X	-	-	-	X
Interruptor FECHADO	X		X	X	-	-	-	-	-	X*
Ligação à terra FECHADO + ABERTO	X	X	-	X	-	X	-	X	-	X
Abertura da tampa de acesso	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-

Outros	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	**A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**				
Caixa de controlo	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Perfis auxiliares para fixação ao solo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caixa lateral de entrada de cabos	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X

(*) Apenas em posição de linha

8.2. Informação sobre o meio ambiente

As celas **cgm**.3 definem-se como um sistema hermeticamente fechado à pressão, em conformidade com a IEC 62271-1, que contém hexafluoreto de enxofre (SF_6)[12].

O SF_6 está incluído na lista do Protocolo de Quioto de gases causadores do efeito de estufa. O SF_6 tem um GWP (*Global Warming Potential*) de 22 200 unidades. (TAR, IPCC 2001)

No final da vida do produto, o conteúdo de SF_6 deve ser recuperado para tratamento e reciclagem, evitando a sua libertação para a atmosfera. A extracção e manipulação de SF_6 deve ser realizada por pessoal qualificado nesta tarefa, utilizando para isso um sistema de perfuração estanque.

Para a utilização e manipulação do SF_6, devem seguir-se as indicações contempladas no IEC 62271-303.

A gestão e tratamento do resto dos materiais devem ser realizados de acordo com a legislação vigente no país.

[12] Esta informação encontra-se numa etiqueta localizada no próprio equipamento.